



**HAL**  
open science

# Les facteurs de risques intrinsèques de l'entorse latérale de la cheville chez le footballeur

Théo Giulano

► **To cite this version:**

Théo Giulano. Les facteurs de risques intrinsèques de l'entorse latérale de la cheville chez le footballeur. Médecine humaine et pathologie. 2023. dumas-04249871

**HAL Id: dumas-04249871**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04249871v1>**

Submitted on 19 Oct 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**LES FACTEURS DE RISQUES INTRINSEQUES  
DE L'ENTORSE LATÉRALE DE LA CHEVILLE  
CHEZ LE FOOTBALLEUR**

**GIULIANO Théo**

Directeur de mémoire : Mr. MENAHEM Stephan



## REMERCIEMENTS :

Je tiens tout d'abord à remercier mon maître de mémoire, Monsieur Stephan MENAHEM, qui a su remplir son rôle de la meilleure des manières en m'apportant le temps, l'écoute et de nombreux conseils avisés.

Je remercie également l'ensemble des professeurs de l'IFMK pour ces 4 années de formation, pour le temps qu'ils nous ont consacré et les connaissances qu'ils nous ont apportées. J'y associe aussi les structures et les nombreux tuteurs que j'ai pu croiser durant mes stages.

Je remercie l'ensemble de mon groupe LE GROUPE 3 et plus particulièrement mon binôme Amanda, pour ces années de formations passées à leurs côtés, entre stress, travail, découvertes, sorties et surtout nombreux fous rires.

Un grand merci à tous mes amis les plus proches, mes amis d'enfance, Julien, Florent, Lucas, Dylan et Romain ainsi que Carla, pour leur soutien tout au long de ma formation et leur présence dans les moments compliqués.

Je tiens également à remercier Julien Matacchione, de m'avoir pris sous son aile comme son petit frère et d'avoir su m'apporter tout le soutien et les conseils nécessaires depuis mon année de PACES.

Je remercie également Apolline Bayon de m'avoir accepté en tant que stagiaire durant ma dernière année de formation, et qui m'a apportée tous les conseils et le savoir nécessaire pour mon futur.

Un immense merci à l'ensemble de ma famille, mes oncles, mes tantes, mes cousins et surtout mes grands-parents sans qui le chemin aurait été compliqué, sans oublier Timothé, mon petit frère qui je l'espère s'épanouira autant que moi dans ses études supérieures.

Pour finir, je remercie mes parents Valérie Sidi et Éric Giuliano, pour tout l'amour qu'ils m'ont apporté. Je les remercie d'avoir mis leur vie entre parenthèses durant mon année de PACES, de m'avoir accompagné durant toute ma scolarité. Merci des sacrifices économiques fait pour mes études, mais également pour le soutien inconditionnel et la confiance qu'ils m'ont toujours accordée.

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 ANATOMIE</b> .....	<b>1</b>
1.1.1 Anatomie de la cheville.....	1
1.1.2 Analyse biomécanique de la cheville .....	5
1.1.3 La biomécanique de la cheville pendant la marche .....	7
<b>1.2 L'ENTORSE LATÉRALE DE LA CHEVILLE</b> .....	<b>8</b>
1.2.1 Définition.....	8
1.2.2 Épidémiologie.....	10
1.2.3 Diagnostic/Tests .....	11
1.2.4 Le pronostic d'évolution .....	14
1.2.5 Test clinique .....	14
<b>1.3 LES FACTEURS DE RISQUES</b> .....	<b>16</b>
1.3.1 Définition.....	16
1.3.2 Les facteurs de risques extrinsèques et intrinsèques .....	17
1.3.3 La prévention .....	18
<b>1.4 L'INTERET DE CETTE REVUE</b> .....	<b>18</b>
<b>1.5 OBJECTIF DE LA REVUE</b> .....	<b>19</b>
<b>2 METHODOLOGIE</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1 CRITERES D'ELIGIBILITE DES ETUDES POUR CETTE REVUE</b> .....	<b>20</b>
2.1.1 Type d'études.....	20
2.1.2 Population .....	21
2.1.3 Intervention .....	22
2.1.4 Objectifs et Critères de jugement .....	22
<b>2.2 METHODOLOGIE DE RECHERCHE DES ETUDES</b> .....	<b>22</b>
2.2.1 Sources documentaires investiguées.....	22
2.2.2 Équation de recherche .....	23
<b>2.3 METHODE D'EXTRACTION ET D'ANALYSE DES DONNEES</b> .....	<b>24</b>
2.3.1 Sélection des articles.....	24
2.3.2 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées.....	25
2.3.3 Extraction des données.....	25
2.3.4 Méthode de synthèse des résultats.....	26
<b>3 RESULTATS</b> .....	<b>27</b>
<b>3.1 Description des études</b> .....	<b>27</b>
3.1.1 Résultats de la recherche .....	27
3.1.2 Études exclues.....	28
3.1.3 Études incluses.....	29
<b>3.2 Risque de biais des études incluses</b> .....	<b>34</b>
3.2.1 Grille d'analyse étudiée.....	34
3.2.2 Synthèse des biais .....	35
<b>3.3 Effet de l'intervention</b> .....	<b>35</b>
3.3.1 Critère de jugement principal .....	35
3.3.2 Les facteurs de risques étudiés .....	35
<b>4 Discussion</b> .....	<b>39</b>
<b>4.1 Analyse des principaux résultats</b> .....	<b>39</b>
4.1.1 Diminution de la force des muscles de la hanche.....	39
4.1.2 La diminution de l'équilibre .....	43
4.1.3 Diminution de la force excentrique des fléchisseurs dorsaux et plantaires de la cheville.....	45

4.1.4	La diminution de la puissance de sortie des membres inférieurs au saut vertical .....	46
4.1.5	Les données anthropométriques et les antécédents d'entorse latérale de cheville .....	47
<b>4.2</b>	<b>Applicabilité des résultats en pratique clinique.....</b>	<b>50</b>
4.2.1	Population.....	50
4.2.2	Intérêt pour le patient et le kinésithérapeute .....	50
4.2.3	La prise en charge préventive .....	51
<b>4.3</b>	<b>Qualité des preuves .....</b>	<b>52</b>
<b>4.4</b>	<b>Biais potentiel de la revue.....</b>	<b>53</b>
<b>5</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>56</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>58</b>
	<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS .....</b>	<b>63</b>
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>64</b>



## 1. INTRODUCTION

Le football est l'un des sports le plus populaire au monde avec plus de 200 millions de joueurs et 21 millions de joueuses inscrits à la Fédération Internationale de Football Association (FIFA), beaucoup le décrivant comme le "roi des sports". [1]

L'augmentation constante du nombre de licenciés dans cette discipline, a inévitablement entraîné une augmentation du taux de blessures, en particulier sur les membres inférieurs, tant chez les professionnels que chez les sportifs amateurs. Selon le National Athletic Injury Registration System des Etats-Unis, une blessure se définit « comme toute plainte physique associée au football (reçue lors de l'entraînement ou d'un match) qui limite la participation sportive pendant au moins un jour après le jour de son apparition. »[2]

La blessure est énormément redoutée chez le sportif, celle-ci l'éloignera des terrains et aura un impact sportif, un impact psychologique mais aussi un impact économique aussi bien pour le club, le joueur et le système de santé.[3]

Le footballeur est très soucieux de l'état de santé de son corps, qui constitue pour lui son véritable outil de travail. En tant que masseur-kinésithérapeute, rechercher les facteurs qui peuvent entraîner la survenue d'une blessure afin de prévenir son apparition est l'une de nos missions principales.

Cependant, nous ne savons encore peu de choses sur les facteurs de risques spécifiques pour l'entorse de cheville dans le foot.[4]

Il est donc préférable dans un premier temps, avant de se pencher sur les différents facteurs de risque de connaître parfaitement l'articulation de la cheville. Il est important de faire un rappel anatomique sur ses caractéristiques et ses particularités.

### 1.1 ANATOMIE

#### 1.1.1 Anatomie de la cheville

La cheville est une articulation qui supporte tout le poids du corps. Elle est fondamentale dans le maintien de l'équilibre corporel statique et dynamique. Durant certaines activités sportives, elle est extrêmement sollicitée et soumise à des charges très importantes.

La cheville est l'articulation qui se trouve entre la jambe et le pied. Au niveau anatomique, l'articulation principale de la cheville est : LA TALO-CRURALE.

**La Talo-crurale** est une articulation composée de 3 os : le tibia, la fibula, et le talus.

C'est une articulation synoviale de type ginglyme (ou trochléenne), c'est-à-dire une articulation mettant en jeu une pièce articulaire convexe et une pièce concave (une poulie avec une surface pleine et une creuse). Ce type d'articulation est uni-axial avec un seul degré de liberté. Nous aurons alors des mouvements de type flexion et extension. Au niveau de la cheville ce sera de la flexion dorsale (dos du pied qui se rapproche de la jambe) et la flexion plantaire (dos du pied qui s'éloigne de la jambe)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/etudes-de-medecine/paces-ue-5-organisation-des-appareils-et-des-systemes> (accessed October 17, 2022)

On retrouve dans cette articulation :

- Le tibia : avec la face inférieure du pilon tibial et la face latérale de la malléole médiale
- La fibula : avec la face médiale de la malléole latérale
- Le talus : avec la surface trochléaire pour répondre à la face inférieure du pilon tibial, une surface articulaire en virgule sur la face médiale de son corps et une surface articulaire pour la face latérale [5]

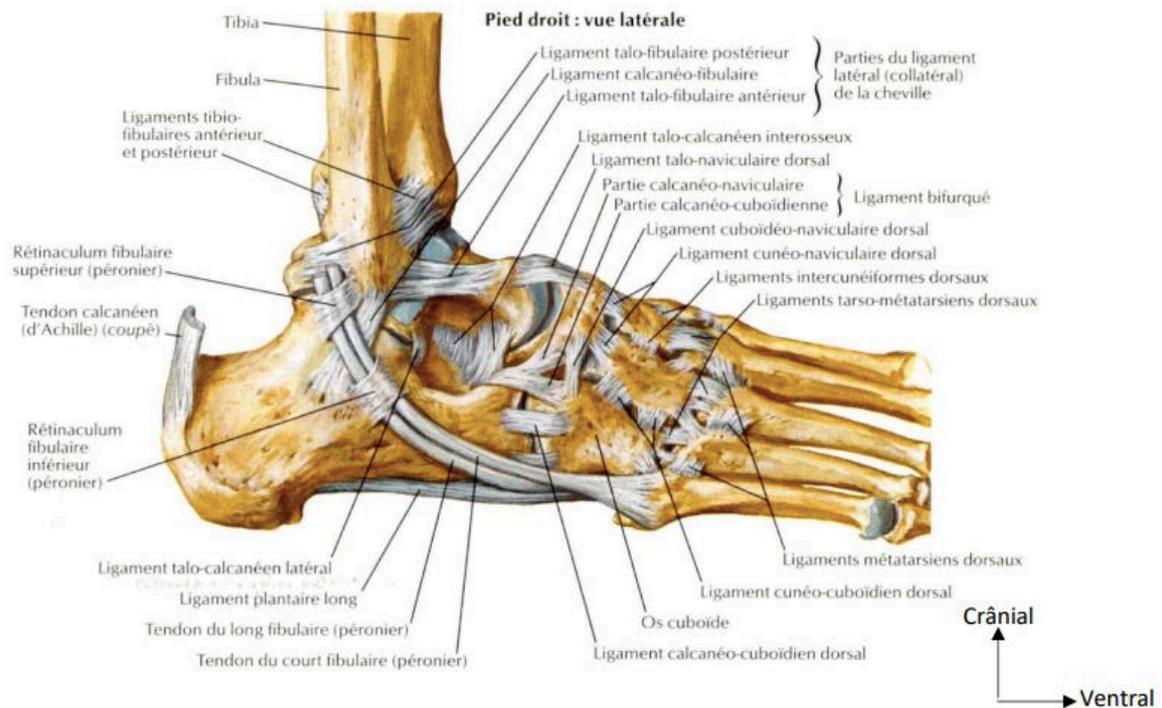


Figure n°1 le complexe articulaire latéral de cheville

La stabilité de la cheville est garantie par de nombreuses structures comme notamment, les ligaments qui l'assure de manière passive. Trois ligaments sont spécifiques pour cette articulation et permettrons cette stabilité.

Nous retrouverons :

	<b>Origine</b>	<b>Trajet</b>	<b>Terminaison</b>
<b>Plan profond :</b> <b>Faisceau antérieur</b>	Face médiale de la malléole tibiale	Oblique en avant, bas et en dehors	Partie médiale du col du talus
<b>Plan profond :</b> <b>Faisceau postérieur</b>	Échancrure de l'apex de la malléole tibiale	Oblique en arrière et en bas	Face médiale du corps du talus
<b>Plan superficiel :</b> <b>Faisceau deltoïdien</b>	Face médiale de la malléole tibiale en arrière du faisceau antérieur	Oblique en avant, bas et en dehors	- naviculaire - le sustentaculum tali - ligament calcanéo-naviculaire plantaire

Tableau n°1 Le Ligament Collatéral Tibial (LCT) [5]

<b>Origine</b>	<b>Trajet</b>	<b>Terminaison</b>
<b>Lèvre médiale du bord postérieur de la malléole fibulaire</b>	<i>En bas et en dedans Se sépare en 2 faisceaux</i>	- Processus latéral de la face postérieure du talus - Partie postérolatérale de la face supérieure du calcaneus

Tableau n°2 Le Ligament Fibulo-Talo-Calcanéen [5]

Enfin le ligament qui nous intéressera le plus pour les entorses latérales :

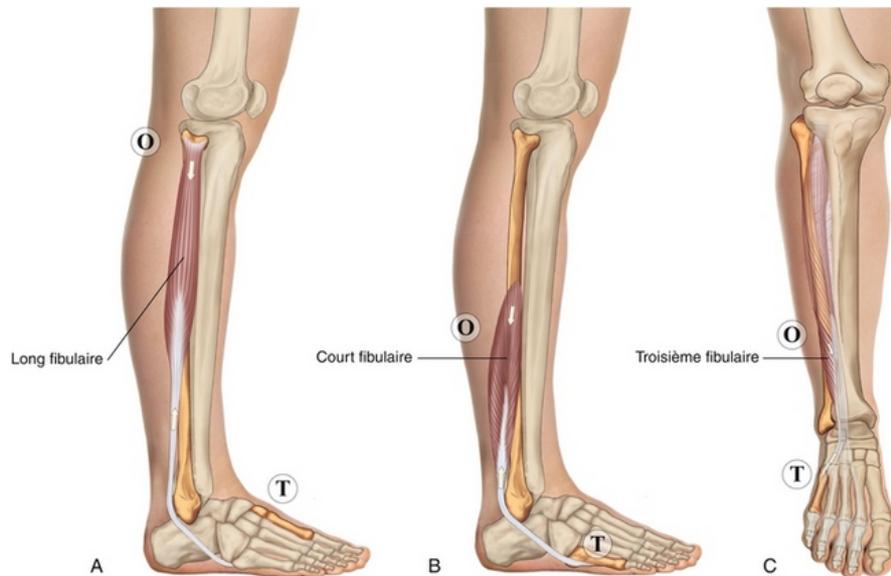
	<b>Origine</b>	<b>Trajet</b>	<b>Terminaison</b>
<b>Ligament talo-fibulaire antérieur</b>	<i>Bord antérieur de la malléole latérale.</i>	<i>Oblique en avant, en bas et en dedans</i>	<i>Col du talus, bord latéral</i>
<b>Ligament calcanéofibulaire</b>	<i>Bord antérieur de la malléole latérale</i>	<i>Oblique en bas et en arrière</i>	<i>Face latérale du calcaneus, en haut et en arrière de la trochlée fibulaire</i>
<b>Ligament talo-fibulaire postérieur</b>	<i>Face médiale de la malléole latérale</i>	<i>Oblique en arrière et en dedans.</i>	<i>Surface latérale du corps du talus.</i>

Tableau n°3 Le Ligament Collatéral Fibulaire (LCF) [5] [6]

Ce ligament collatéral fibulaire forme un puissant éventail fibreux qui assure à la cheville une stabilité latérale. Lors du mécanisme de l'entorse, le ligament talo-fibulaire antérieur est le plus fréquemment lésé (faisceau antérieur). C'est lors de la position en dorsiflexion, que ce ligament se retrouve sous tension et est alors plus vulnérable à la blessure. Il joue un rôle important dans la limitation du déplacement antérieur du talus en flexion plantaire. [6,7]

La structure musculaire assure une stabilité active de la cheville. Les tendons rétro-malléolaires médiaux et latéraux, qui par leurs positionnements et leurs trajets, ont un rôle de recentrage de l'articulation.[8] L'ensemble de ces muscles extrinsèques est divisé en trois loges :

- La loge antérieure avec les muscles qui assurent principalement le mouvement de flexion dorsal de cheville (tibial antérieur, long extenseur de l'hallux et long extenseur des orteils, ainsi que le 3<sup>ème</sup> fibulaire qui est un muscle inconstant)
- La loge postérieure avec cette fois ci les fléchisseurs plantaires de cheville (poplité, tibial postérieur, long fléchisseur de l'hallux, long fléchisseur des orteils, triceps sural)
- La loge latérale avec le muscle court fibulaire et le muscle long fibulaire



*Figure n°2 La loge latérale de la jambe*

Cette loge latérale est importante car elle regroupe les muscles fibulaires qui sont essentiels pour notre stabilité.

La Loge Latérale	Origine	Trajet	Terminaison
<b>Le long fibulaire</b>	Part de la face latérale du corps de la fibula	Ce muscle passe par une série de poulie au niveau de la malléole latérale, de la trochlée des fibulaire (calcanéus) et du sillon cuboïdien	Se termine sur la face plantaire de la base du 1 <sup>er</sup> métatarsien
<b>Le court fibulaire</b>	Part de la face latérale du corps de la fibula	Il passera avec le long fibulaire au niveau de la trochlée des fibulaires.	Se termine sur le processus styloïde du 5 <sup>ème</sup> métatarsien

*Tableau n°4 Les muscles de la Loge Latérale*

Le tendon du long fibulaire exerce sur le cuboïde une force compressive stabilisatrice qui contribue à stabiliser le médio-pied. En statique, il permet la sustentation de la malléole fibulaire. Il serre la pince tibio-fibulaire et permet un soutien de la voûte plantaire.

L'ensemble tibial postérieur et long fibulaire forme un soutien de la voûte plantaire : ils forment l'étrier du pied.

En dynamique, il permet l'abaissement du 1er métatarsien, ce qui augmente la surface d'appui au sol, entraînant une pronation et une abduction.

Il est donc stabilisateur de la cheville.

Le court fibulaire quant à lui permettra en statique, un serrage de la pince malléolaire et une sustentation de la malléole latérale. En dynamique, il sera également abducteur et pronateur.

A eux deux, ils représenteront les muscles qui assurent la stabilité latérale de la cheville, il faudra les renforcer pendant la rééducation pour éviter toutes récurrences.[5,9]

A cela vient se rajouter la capsule articulaire qui s'insère au pourtour du cartilage. Elle est lâche sagittalement et tendue sur les côtés. Elle présente deux culs de sac nécessaires pour les mouvements de flexion dorsale et de flexion plantaire. [5]

On retrouve aussi une membrane synoviale qui tapisse l'intérieur de la capsule des articulations mobiles. La synoviale est entourée par la capsule articulaire et les ligaments. Elle contient et produit un liquide lubrifiant appelé synovie, qui facilite le glissement des surfaces articulaires<sup>2</sup>.

De plus des ligaments à distance viendront renforcer cette union :

- Les ligaments tibiofibulaires inférieurs
- La membrane interosseuse
- Le ligament calcanééo-naviculaire plantaire
- Les rétinaculum : le latéral et le médial [5]

Tous ces éléments contribuent ensemble, à maintenir une bonne stabilité de l'articulation talo-crurale.

On retrouve une autre articulation au niveau de la cheville, qui doit être diagnostiquée et traitée.

L'articulation **tibio-fibulaire inférieure** est différente de la talo-crurale, on est ici en présence d'une syndesmose. Une syndesmose est définie comme une articulation fibreuse dans laquelle deux os sont liés par une membrane solide ou des ligaments. Le tibia et la fibula forment la partie osseuse de la syndesmose et sont reliés par le ligament tibiofibulaire antérieur distal, le ligament tibiofibulaire postérieur distal, le ligament transverse et le ligament interosseux.[10]

Les surfaces articulaires ne sont pas encroûtées de cartilage hyalin mais donnent insertion à du tissu fibreux interosseux. Il n'y a ni capsule, ni synovie au niveau de cette articulation. On ne retrouve non pas des mouvements de glissement mais des mouvements d'écartements-rapprochements.

La face latérale de l'extrémité distale du tibia et la moitié supérieure de la face médiale de la malléole fibulaire, sont les surfaces en présence pour la tibio-fibulaire inférieure.[5,11]

C'est une articulation importante qui permet la mobilité et la stabilité de la pince bi-malléolaire.

Enfin, après avoir fait un récapitulatif de l'anatomie de la cheville, il est maintenant important de comprendre la biomécanique de cette articulation, son fonctionnement.

### **1.1.2 Analyse biomécanique de la cheville**

Comme il est dit précédemment l'articulation Talo-crurale est une articulation synoviale de type ginglyme (ou trochléenne), c'est-à-dire qu'elle ne possède qu'un seul degré de liberté<sup>1</sup>.

L'axe transversal, passant par les deux malléoles, correspond à l'axe de mobilité de cette articulation. L'axe du mouvement est légèrement oblique en dehors en arrière et en bas car la malléole fibulaire descend plus bas de 1cm par rapport à la tibiale. Il autorise les mouvements de flexion dorsale et plantaire du pied dans un plan sagittal.

La face inférieure du tibia a un arc de débattement d'environ 80°. Le talus a lui un arc de débattement de 130° en regard de cette dernière surface.[12]

---

<sup>2</sup> <https://www.clinique-arthrose.fr/lexique/membrane-synoviale/> (accessed October 22, 2022)

<sup>1</sup> <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/etudes-de-medecine/paces-ue-5-organisation-des-appareils-et-des-systemes> (accessed October 17, 2022)

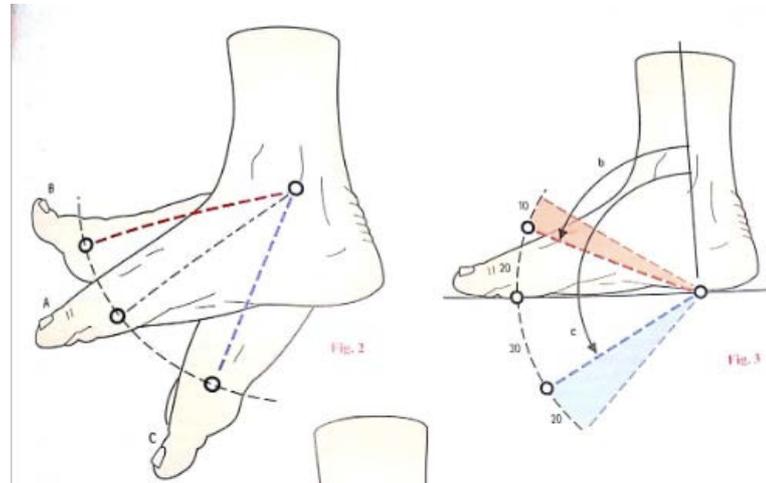


Figure n°3 les mouvements de la Talo-crurale [12]

La flexion dorsale (en rouge sur la figure n°3) [12,13]

C'est le rapprochement de la face dorsale du pied et de la face antérieure de la jambe  
Il permet la fermeture de l'angle entre la jambe et le pied.

Amplitude : 20° à 30°

Mécanisme : Le col du talus roule en arrière et en haut, entraînant un écartement des malléoles, car la partie antérieure du talus est plus large. Cet ensemble de mouvements met en tension les ligaments et amène une grande stabilité avec un resserrement de la pince tibio-fibulaire.

Le principal muscle moteur du mouvement :

- Tibial antérieur

Nous retrouverons également :

La flexion plantaire (en bleu sur la figure n°3) [12,13]

C'est la pointe du pied qui part vers le bas. La face dorsale du pied s'éloigne de la face antérieure du segment jambier.

Il y a une ouverture de l'angle entre le pied et le segment jambier.

Amplitude : 30° à 40°

Mécanisme : Il n'y a pas de stabilité plantaire en flexion plantaire (les entorses se font en flexion plantaire). La pince tibio-fibulaire se resserre et augmente une déstabilisation importante.

Les principaux muscles moteurs du mouvement :

- Tibial postérieur

- Triceps sural

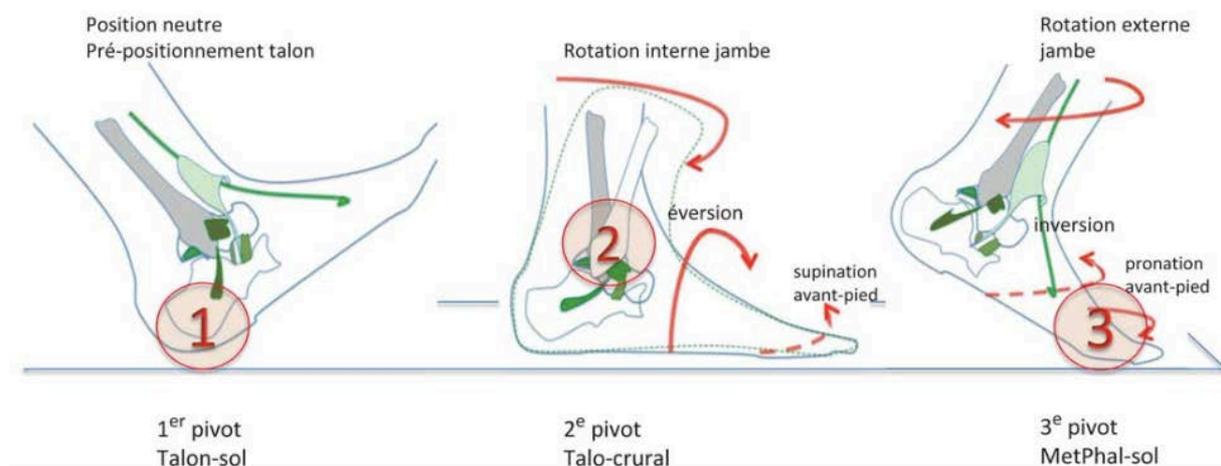
### Concernant l'articulation tibio-fibulaire inférieure :

Lors des mouvements de flexion plantaire et dorsale, le talus doit à la fois glisser et tourner. La surface articulaire du tibia est plus large dans sa partie antérieure que dans sa partie postérieure, il en est de même pour la surface articulaire du talus en regard.

Ce qui fait que lorsqu'on effectue une flexion dorsale, la partie antérieure large du talus vient se placer entre les deux os provoquant l'éloignement des deux malléoles. La pince bi-malléolaire s'ouvre d'1.5 mm, pour que le talus soit parfaitement stabilisé entre les deux malléoles, ce qui est permis notamment par l'articulation tibio-fibulaire inférieure.[14]

Lors de la flexion plantaire le phénomène inverse se crée, avec la partie postérieure plus fine du talus qui vient se placer entre le tibia et la fibula. La pince bimalléolaire cette fois-ci doit se serrer ce qui engendre une diminution de la congruence articulaire augmentant ainsi l'instabilité.[14]

### **1.1.3 La biomécanique de la cheville pendant la marche**



*Figure n°4 La cheville pendant la marche*

Il est intéressant de faire un point sur le rôle de la cheville pendant la marche. La marche est importante pour avoir une bonne mobilité, promouvoir l'activité physique et les activités de la vie quotidienne (AVQ) et améliorer ou maintenir la qualité de vie.

Pour la marche, il est nécessaire de disposer de 10 à 15° de flexion dorsale et 15 à 20° de flexion plantaire.

Le choc talonnier est notre première étape, avec une cheville qui arrive en position neutre. Puis le pied se plaque au sol grâce à un travail excentrique de nos muscles fléchisseurs dorsaux de cheville ce qui va entraîner la réalisation d'une première flexion plantaire. S'ensuit une flexion dorsale permise par l'activité des muscles du mollet pour prévenir la chute en avant du tibia et pour permettre au talon de s'élever. Les muscles du mollet permettent la progression antérieure maximale du tibia en contrôlant la dorsiflexion.

La propulsion du pas qui entraîne la levée du talon fait passer la cheville de la flexion dorsale (10 à 15°) à la flexion plantaire (15 à 20°) (50 à 62 % du cycle de marche). Enfin lors de la phase pendulaire la cheville revient vers la position neutre prête au prochain atterrissage.[15]

Ce qui est important à savoir, c'est que pendant ces étapes de la marche, les forces qui vont s'appliquer sont énormes allant de 4 à 5 fois le poids du corps pendant la marche et à plus de 12 fois le poids du corps en pratique sportive<sup>3</sup>.

Pendant la course, nous retrouvons les mêmes phases que celles retrouvées pendant la marche. Seulement le sportif pour aller plus vite et gagner en vitesse va devoir allonger ses bras de leviers et dérouler plus vite ses appuis.

Des études ont montré que c'est lors du choc talonnier durant la course qu'intervient le mécanisme d'entorse. Lors du choc talonnier nous retrouvons une cheville en position neutre de flexion/extension mais avec une éversion.

La cheville sera énormément sollicitée lors de la course et des sauts, où, elle participera à la triple flexion-extension du membre inférieur.

Lors de la course, du saut et surtout lors de sa réception, ou encore lors des changements de direction ; la cheville supporte la totalité du poids du corps auquel s'ajoute l'énergie cinétique due à la vitesse du mouvement. Elle est donc soumise à des contraintes importantes qu'il faut répartir afin d'éviter l'apparition de traumatisme.

Après avoir revu l'anatomie et la biomécanique de notre cheville, il est temps de nous intéresser au mécanisme de l'entorse latérale de cheville.

## **1.2 L'ENTORSE LATÉRALE DE LA CHEVILLE**

### **1.2.1 Définition**

L'entorse latérale de cheville est une lésion musculo-squelettique fréquente. Environ 40 % de toutes les blessures traumatiques de la cheville surviennent lors de la pratique d'un sport.[16]

L'entorse latérale de la cheville est définie par le comité de l'International Ankle Consortium, comme « une lésion traumatique aiguë du ligament latéral du complexe de la cheville en raison d'un excès de supination de l'arrière pied et/ou d'une flexion plantaire combinée à adduction du pied »[17]

Ils existent des nombreuses formes d'entorses de chevilles qui dépendent de leurs localisations. On peut retrouver une entorse de la syndesmose quand il y a une atteinte de celle-ci, l'atteinte du ligament deltoïde sera à l'origine d'une entorse médiale de la cheville et une entorse latérale lors de l'atteinte du ligament collatéral fibulaire.

Les entorses de la cheville sont l'une des lésions les plus fréquentes et constituent le motif de consultation le plus fréquent en traumatologie. On les retrouve dans tout type de sport, quel que soit le niveau, mais surtout dans les sports collectifs avec sauts et changements d'appui tel que le football. Dans la plupart des cas (environ 80 % des cas), il s'agit d'une entorse du ligament collatéral latéral de la cheville.[18]

Elles surviennent le plus souvent lors d'un mécanisme forcé en inversion, mouvement qui associe un varus dans le plan frontal, une flexion plantaire dans le plan sagittal, une adduction dans le plan horizontal et d'une supination excessive de l'arrière-pied.[19]

Ce mouvement violent, hors des amplitudes physiologiques, entraîne une tension sur les ligaments latéraux de la cheville.

---

<sup>3</sup> <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/chirurgie/la-biomecanique-et-cinematique-de-la-cheville#:~:text=La%20cheville%20est%20une%20articulation,pied%20et%20du%20médio%2Dpied>. (accessed October 26, 2022)

Nous pouvons retrouver ce mécanisme dans différentes situations [2]:

- Lors du contact direct avec un autre joueur
- Lors de la surutilisation
- Lors de la simple marche en faisant un faux pas, lors de la course
- Lors de la mauvaise réception d'un saut
- Lors d'un tacle
- Lors d'un tir

L'étiologie principale de l'entorse latérale de cheville survient notamment lors de la mauvaise réception d'un saut avec la cheville en inversion, mais surtout lorsque l'on retombe sur le pied d'un autre joueur en allant disputer un ballon aérien.[3]

Lors de la course, la blessure survient lors du choc talonnier avec une cheville en position neutre, où une inversion soudaine va se produire due à une mauvaise position mais aussi, un vecteur force exercée par la personne, qui va augmenter lors du premier contact avec le sol. Nous pouvons aussi, pendant la course, attaquer le pas par l'avant-pied. L'attaque par l'avant-pied va amener une composante de flexion plantaire lors du contact avec le sol, cependant, ce contact par l'avant-pied va augmenter le bras de levier et le vecteur force exercé par le joueur lors du contact au sol qui va provoquer la torsion.[3]

Si ce mouvement entraîne une tension dans l'un des ligaments qui dépasse la résistance à la traction des tissus, alors des lésions ligamentaires se produisent.[20]



*Figure n°5 Le mécanisme lésionnel de l'entorse*

Ils existent de nombreuses classifications pour les lésions ligamentaires latérales de chevilles. Ces classifications ont pour but d'apporter un traitement spécifique au différent type de lésions. Il existe une classification en 3 stades de l'atteinte du ligament latéral de la cheville [18,21] :

- Stade I : il s'agit d'un étirement, d'une élongation isolée sans rupture complète du ligament talo-fibulaire antérieur. Le patient se présente avec un œdème antérolatéral, une douleur à la palpation et une mobilité conservée ou peu limitée.
- Stade II : on a ici une rupture complète du ligament talo-fibulaire antérieur et une élongation ou rupture partielle du ligament calcanéo-fibulaire. L'appui monopodal est impossible, une douleur ainsi qu'un œdème sont présent sur toute la partie antérolatérale de la cheville. Contrairement au stade I, nous retrouvons une mobilité réduite.
- Stade III : il y a une rupture du ligament tibio-fibulaire antérieur, du ligament calcanéo-fibulaire et de la capsule. On peut également retrouver une rupture du ligament tibio-fibulaire postérieur. On retrouve un œdème avec une ecchymose et une zone douloureuse sur la partie latérale de la cheville.

### 1.2.2 Épidémiologie

Ces entorses latérales de chevilles constituent le motif de consultation le plus fréquent en traumatologie du sport.

L'incidence journalière des entorses de la cheville est estimée à 1 cas pour 10 000 habitants. Ces valeurs à cause de la banalisation et de l'automédication sont sans doute sous-estimées par rapport à la réalité.[22]

Des enquêtes ont révélé que l'on retrouve une incidence de 10 à 35 blessures pour 1000 heures de travail chez les joueurs de foot et chez les joueuses de foot on retrouve 2 à 24 blessures pour 1000 heures de travail.[1]

La blessure à la cheville représente entre 10 et 30% des atteintes du corps dans tous les sports confondus. L'entorse latérale de la cheville est le traumatisme sportif le plus fréquent.[23]

Le nombre d'entorse recensé est semblable entre les hommes et les femmes, même si les femmes présentent plus de risque.[24]

Selon l'étude de Garrick and Requa, le foot semble être l'un des sports où le taux de survenue de blessures à la cheville semble le plus élevé.[25] Mais ce n'est pas le seul sport, le tennis, le volleyball, le basketball, le handball sont aussi des sports à risques.

Les blessures de la cheville représentent 15 à 18% de la totalité des blessures dans le football professionnel. Les entorses latérales constituent entre 51% et 81% de toutes les blessures de la cheville, l'atteinte du ligament latéral externe représente plus du trois quart des entorses<sup>4</sup>. [26]

Elle représente un problème de santé publique dû à une fréquence d'apparition élevée, mais aussi dû à un taux de récurrence qui est particulièrement élevé puisqu'il peut atteindre 70 %. Ces récurrences peuvent avoir de lourdes conséquences, entraînant de l'instabilité chronique, de l'arthrose précoce, une baisse de l'activité physique mais aussi être une conséquence d'autres blessures. [4,27,28]

Les joueurs de foot à la fin de leur carrière sont plus disposés à développer de l'arthrose de cheville due aux nombreuses entorses.

La cause d'une blessure est multifactorielle et dépend de facteurs psychosociaux, prédisposants, intrinsèques et extrinsèques.

---

<sup>4</sup> [https://www.wmaker.net/kinesport/EVOLUTION-ET-SITUATION-DES-BLESSURES-A-LA-CHEVILLE-CHEZ-LES-FOOTBALLEURS-PROFESSIONNELS-SUIVI-DES-BLESSURES-PENDANT-11\\_a2525.html#:~:text=Le%20taux%20d%27entorse%20de,de%20cheville%20pendant%20les%20matches.](https://www.wmaker.net/kinesport/EVOLUTION-ET-SITUATION-DES-BLESSURES-A-LA-CHEVILLE-CHEZ-LES-FOOTBALLEURS-PROFESSIONNELS-SUIVI-DES-BLESSURES-PENDANT-11_a2525.html#:~:text=Le%20taux%20d%27entorse%20de,de%20cheville%20pendant%20les%20matches.)  
(accessed October 17, 2022)

### 1.2.3 Diagnostic/Tests

Comme nous l'avons vu dans la partie précédente (1.1.2), l'entorse est à la fois le traumatisme sportif le plus fréquent mais aussi le plus négligé.

Lors de l'apparition du mécanisme traumatique, il est préférable dans un premier temps pré-diagnostique d'appliquer le protocole RICE :

- R=Repos, on cesse immédiatement l'activité sportive
- I=Ice, on glace en protégeant la zone atteinte, en ne mettant pas directement la peau au contact de la glace
- C=Compression, on réalise une contention, une immobilisation
- E=Élévation, on surélève le membre touché

Ce protocole a pour but de réduire la douleur et de limiter l'apparition de l'œdème. [29]

Notre diagnostic doit être rigoureux et bien mené. Il est nécessaire, afin de savoir si l'on est en présence d'une entorse latérale de cheville ou bien d'un diagnostic différentiel. Notre examen clinique doit être réalisé 4 ou 5 jours après le traumatisme, car c'est là qu'il est le plus efficace et le plus utile pour détecter une rupture ligamentaire : sa sensibilité est de 98% et sa spécificité de 84%. [18]

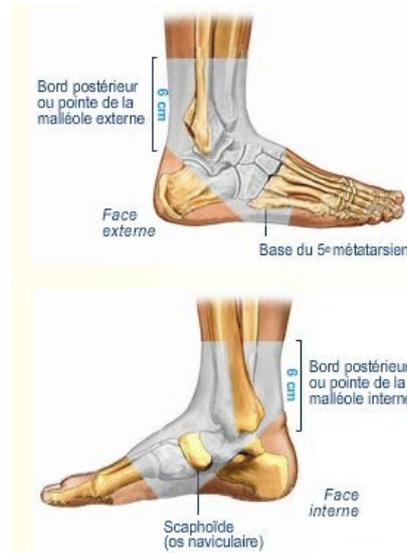
Nous débuterons par l'interrogatoire, il est essentiel pour comprendre l'origine de la blessure. Il permet de préciser le délai entre la consultation et le traumatisme, les antécédents de blessure à la cheville ou autre sur le membre inférieur atteint, le mécanisme du traumatisme, et le contexte (pendant le match ou l'entraînement par exemple).[30] Généralement nous retrouvons comme réponses : un traumatisme en inversion forcée, une douleur importante au moment de la blessure qui diminue par la suite pour réapparaître plus intensément dans les heures qui suivent. Il sera intéressant aussi de demander si un craquement audible a été perçu, ou si une sensation de déchirure a été ressentie.

Lors de l'examen visuel, on regardera d'abord l'attitude spontanée du pied du patient, puis la cheville sera inspectée à la recherche de gonflement, de déformations, de défaut de coloration de la peau et d'atrophie musculaire. Il sera aussi important de comparer la cheville blessée au côté sain. On recherchera la présence d'un œdème au niveau de la région antérolatérale, ainsi que la présence d'une ecchymose.

La palpation des structures osseuses et ligamentaires est primordiale et nous permettra d'éliminer les diagnostics différentiels. Le diagnostic différentiel le plus recherché sera la fracture de la cheville. La suspicion de fracture de cheville est mise en avant par **les critères d'Ottawa**, ainsi que la suspicion de fracture du médio pied. Ils permettent de réserver l'examen radiologique aux seuls cas suspects de fractures. Ils sont validés scientifiquement : avec une sensibilité de 94% à 100% et une spécificité de 95%.[31]

Les critères sont[32] :

- Douleur pointe malléole interne ou portion postérieure de la malléole (sur 6 cm)
- Douleur pointe malléole externe ou portion postérieure de la malléole (sur 6 cm)
- Incapacité de mise en charge et de faire 4 pas (immédiatement et lors de l'examen)
- Douleur à la base du méta 5
- Douleur au niveau de l'os naviculaire



*Figure n°6 Les critères d'Ottawa*

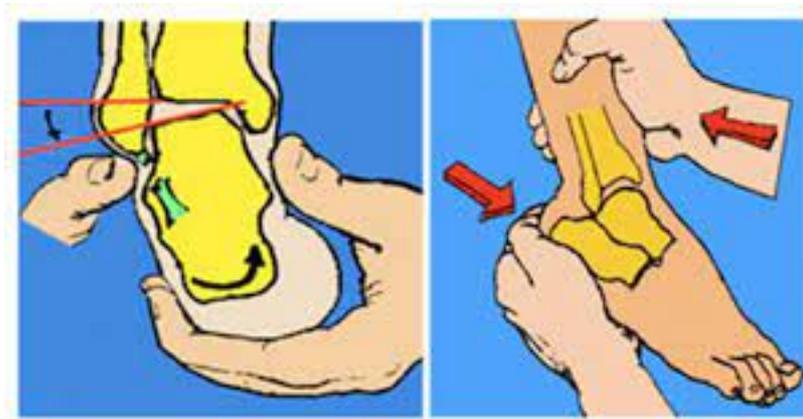
La suspicion de fracture peut également être mise en avant par **les règles de Bernèse** [33]:

- Compression du tibia et de la fibula proximale aux malléoles
- Contrainte directe sur la malléole médiale
- Contrainte de compression du médio-pied et de l'arrière-pied

L'examen physique une fois la fracture éliminée, doit permettre la recherche des éléments en faveur d'une rupture ligamentaire. Notamment avec la réalisation d'un **tiroir talien antérieur**, il est réalisé avec le genou fléchi et la cheville en flexion plantaire de 10 à 15°. Une main fixe la partie distale du segment jambier et l'autre applique une force de translation antérieure sur le talon. Il est considéré positif si le déplacement est supérieur à 8 mm et qu'il y a également une sensation de ressaut lors de sa réduction, cela est très évocateur d'une rupture du ligament talo-fibulaire antérieur. Ce tiroir talien antérieur a une sensibilité de 74 % et une spécificité de 77 %. Il est généralement le premier test effectué. Cependant cette manœuvre peut être limitée par la douleur et l'œdème en phase aigüe. [3,18,34]

Puis le **bâillement tibio-talien latéral** ou **test de provocation en varus** peut confirmer la rupture ligamentaire du faisceau moyen du ligament collatéral fibulaire.[22] Le kinésithérapeute se trouve au pied du patient, il vient maintenir avec une main le tiers distal de la jambe en position neutre. Puis avec son autre main empaume le calcaneum, et amène passivement la cheville dans un mouvement d'inversion. Des variations de ce test proposent de cibler plus précisément les faisceaux du ligament collatéral latéral de la cheville en fonction du degré de flexion de cheville. Ainsi, en effectuant l'inversion en flexion plantaire, en position neutre ou en flexion dorsale, on ciblera respectivement le faisceau antérieur, moyen ou postérieur. Ce test est positif si on reproduit la douleur ou qu'une laxité excessive est observée. Ce test a une sensibilité de 50% et une spécificité de 80%<sup>5</sup>.

Les clichés dynamiques nous permettrons de mettre en évidence et de quantifier la laxité dans le plan frontal (lors du bâillement tibio-talien) et dans le plan sagittal (tiroir antérieur). Le diagnostic d'entorse grave se situe au-dessus de 10° à 15 ° pour le bâillement tibio-talien et de 8 à 10 mm pour le tiroir antérieur



*Figure n°7 Le bâillement tibio-talien latéral et Le tiroir talien antérieur*

Un diagnostic bien conduit et bien réalisé permettra de classer les patients dans les différents stades de la classification vue précédemment (1.1.1) en fonction de l'atteinte du ligament latéral de la cheville.

L'échographie peut être un examen complémentaire intéressant, c'est un examen peu coûteux, fiable et facile d'accès. Ce dernier permet d'affiner le diagnostic, de mettre en évidence des lésions ligamentaires partielles et de confirmer l'existence de ruptures complètes par rapport aux données de l'examen clinique. [35]

Il offre de nombreux avantages comme le diagnostic de fractures non visibles sur les radiographies et permet également de voir les autres structures qui peuvent être touchées lors de l'entorse comme les tendons des fibulaires par exemple.

Enfin il rend possible un examen ligamentaire fiable avec une sensibilité de 92% et une spécificité de 64%. [36]

<sup>5</sup> <https://www.piriforme.fr/bdd/orthopedie/cheville/varus-force#:~:text=Procédure%20%3A,dans%20un%20mouvement%20d%27inversion.> (accessed December 5, 2022)

#### **1.2.4 Le pronostic d'évolution**

La reprise sportive peut être envisagée avec l'accord du médecin, lorsque le patient ne ressent plus de douleur et qu'il a récupéré une bonne mobilité de cheville. Généralement pour une entorse bénigne (stade 1) il faudra compter entre une et trois semaines avant la reprise sportive. Pour une entorse modérée (stade 2), on pourra reprendre au bout de quatre à six semaines et enfin pour une entorse grave (stade 3) entre six semaines et trois mois<sup>6</sup>.

Cependant comme nous l'avons vu dans la partie épidémiologie (1.1.2), le taux de récurrences est élevé.

Selon une étude de JY. Thompson et C.Byrne pour un tiers des personnes atteintes d'entorse latérale de cheville des séquelles sur le long terme persistent.[37]

Le score de fonction de cheville AFS inférieur à 35, une perte d'amplitude fonctionnelle, l'âge, le sexe féminin, la gravité de la lésion, la diminution de mise en charge sont des facteurs pronostiques qui vont vers une non-récupération totale. [37]

On retrouve aussi certains facteurs pronostiques en faveur du développement d'une instabilité chronique de cheville<sup>7</sup> :

1. L'incapacité à terminer le saut et l'atterrissage dans les deux semaines suivant une première entorse latérale de cheville
2. Des déficiences dans le contrôle postural dynamique
3. Une altération de la cinématique de l'articulation de la hanche
4. Un manque de stabilité mécanique/une laxité ligamentaire accrue huit semaines après une entorse de la cheville.

Il est donc important de suivre le sportif même après la reprise du football, pour permettre une récupération de meilleure qualité et d'éviter une récurrence.

#### **1.2.5 Test clinique**

Il est important avant le retour au terrain du sportif (return to play), de réaliser une série de test en comparaison au côté sain. Il est important d'effectuer des tests d'équilibre statique et dynamique ainsi que des tests de force pour la reprise du foot. Le foot demande un contrôle statique et dynamique de la cheville pour pouvoir effectuer les nombreux changements de direction, les sauts, les duels mais aussi une force des muscles de la cheville pour pouvoir frapper dans le ballon.

Ces tests ont aussi une valeur diagnostique, préventive et rééducative.

---

<sup>6</sup> <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/entorse-cheville/reprise-activites-evolution#:~:text=Entorse%20de%20cheville%20et%20activités%20sportives%20et%20de%20loisir,-Le%20sport%20après&text=Dans%20la%20plupart%20des%20cas,en%20cas%20d%27entorse%20grave.>  
(accessed November 18, 2022)

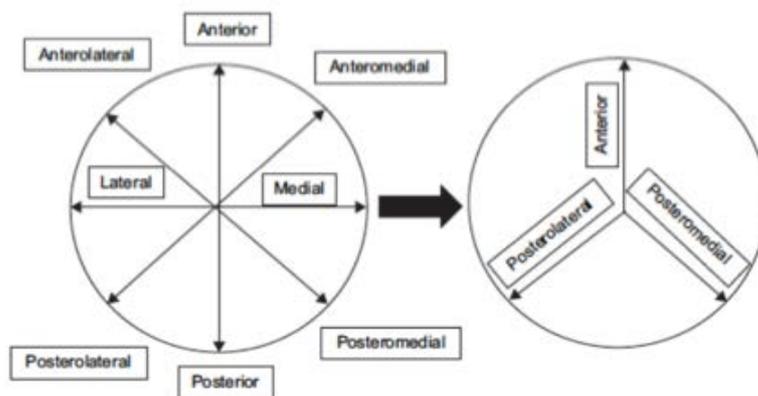
<sup>7</sup> <https://medium.com/@jehannecrouzier/lentorse-latéral-de-la-cheville-elc-793acae0fb2f> (accessed December 8, 2022))

### Le Star Excursion Balance Test (SEBT)

Ce test a été décrit pour la première fois par Gary Gray en 1995. Il n'est pas spécifique de la cheville mais du membre inférieur en général. Il est capable de différencier les personnes souffrant d'affections des membres inférieurs comme l'instabilité chronique de la cheville, les douleurs fémoro-patellaires et les reconstructions du LCA.[38]

Il consiste à placer le pied au centre d'une cible dessinée par quatre lignes, puis de réaliser des séries de squats unipodaux en essayant d'aller toucher le plus loin possible avec l'autre pied dans huit directions sans jamais décoller le talon du pied au centre de la cible. On mesure la distance entre le centre de la cible et la distance atteinte avec le pied opposé.[38]

Cependant, une étude a montré que la direction antérieure, postéro-médiale et postéro-latérale étaient les directions les plus significatives entre le membre sain et pathologique.[39] Le SEBT a donc été modifié, en SEBT modifié ou Y test qui ne comprend maintenant plus que trois directions.



*Figure n°8 SEBT test, SEBT modifié ou Y test*

L'intérêt de cet exercice est de développer un travail musculaire important pour maintenir l'équilibre unipodal et résister au changement de direction. Il permet aussi d'évaluer l'équilibre dynamique de la cheville en prenant en compte la souplesse, la force et la proprioception.[38]

Lors de la réalisation du Y test, on a pu constater qu'un déficit de flexion dorsale entraînait un moins bon résultat sur la branche antérieure, et qu'un déficit de proprioception et de force des fibulaires entraînait un moins bon résultat pour les directions postéro-latérale et postéro-médiale.[39]

Ce test présente une excellente fiabilité aussi bien inter qu'intra examinateur, il est peu coûteux, et facile à réaliser.

## **Le Side-hop test**

Il examine la stabilité latérale de la cheville. C'est un test dynamique en unipodal.

Ce test consiste à faire une répétition de dix allers-retours entre deux points séparés de 30 centimètres en sautant latéralement et en revenant médialement. Le test se fait pieds nus, il est réalisé 3 fois et une moyenne des 3 temps est effectuée.[40]



*Figure n°9 le Side-hop test*

## **1.3 LES FACTEURS DE RISQUES**

### **1.3.1 Définition**

L'Organisation Mondiale de la Santé définit le facteur de risque comme « tout attribut, caractéristique ou exposition d'un sujet qui augmentent la probabilité de développer une maladie ou de souffrir d'un traumatisme ». [41]

Dans leur article « Risk factors and preventions » Offord et Kraemer [42] ont identifiés deux types de facteurs de risques : les facteurs modifiables et non modifiables.

Les facteurs de risques non modifiables sont tous les facteurs sur lesquelles ni le kinésithérapeute ni même le patient ne peuvent agir. On retrouve comme exemple le sexe, l'âge, l'origine.

Les facteurs de risques modifiables sont quant à eux tous les facteurs sur lesquels le kinésithérapeute va pouvoir travailler afin d'empêcher l'apparition d'une pathologie.

Face à la concurrence, les sportifs de haut niveau sont amenés à supporter des charges d'entraînement toujours plus élevées pour progresser. Cette augmentation expose les sportifs à un risque de blessure accru.

Cette pathologie étant très fréquente dans le football, l'entorse éloignera le sportif des terrains pendant un moment.

De plus les récurrences sont nombreuses, les entorses à répétition ralentiront le retour du joueur.

C'est pourquoi le masseur-kinésithérapeute (MK) doit agir sur ces facteurs de risques, cela lui permettra de jouer un rôle essentiel sur la prévention et la prédiction des entorses latérales de cheville.[42]

### **1.3.2 Les facteurs de risques extrinsèques et intrinsèques**

Les facteurs de risques permettront d'identifier les joueurs potentiellement plus à risque de développer une entorse. Grâce à ses bilans d'avant saison le MK pourra identifier et prévenir les éventuelles blessures.

Il existe deux types de facteurs de risques.

Les facteurs de risques extrinsèques sont ceux qui ne sont pas liés directement à l'individu mais à son environnement. La surcharge de travail, le changement d'entraîneur, les équipements utilisés, le gazon synthétique, les contacts avec l'adversaire. [43] En revanche contrairement aux idées reçues, les différents postes ne jouent pas de rôle dans l'incidence des entorses latérales de cheville. [3]

Ce qui différencie dans une même équipe les joueurs blessés des autres sont les facteurs intrinsèques.

Les facteurs intrinsèques sont directement liés à l'individu.

L'âge, le sexe, la laxité ligamentaire et le type de pied sont des facteurs propres au sujet mais sur lequel nous ne pourrions intervenir. [1] [3,44]

Le retard d'activation des muscles fibulaires, le déficit de forces des muscles éverseurs, le défaut de l'atterrissage dans un saut, l'équilibre déficitaire, ou des défauts musculaires au niveau de la hanche et du genou sont quand-t-à eux des facteurs ou le MK va pouvoir travailler avec le sportif pour les corriger.

McHugh et al [45] ont montré dans une étude de cohorte prospective en 2006, que le déficit des abducteurs, adducteurs, fléchisseur et extenseurs de hanche ne pouvait pas être un facteur de risques d'une future entorse latérale de cheville. Cependant de récentes études ont analysé la force des muscles de la hanche, ils se sont interrogé pour savoir si un déficit musculaire au niveau de la hanche pouvait être un facteur de risque. Nous développerons ces études plus loin dans la revue.

Dans son étude Jupil Ko [46] a montré la précision des test de performance fonctionnelles dans l'identification des athlètes adolescents qui subissent une ou plusieurs entorses latérales de la cheville. Le SEBT avec la direction antérieure, postéro-médiale et postéro latérale et le Single Leg Hop Test (SLHT) ont été utilisés sur des joueurs et joueuses de foot. Les résultats de cette étude montrent qu'une diminution de la distance au SEBT dans la direction Postéro Médiale, une diminution de la distance au SEBT dans la direction Postéro Latérale et un mauvais résultat au SLHT sont des facteurs de risques dans la survenue d'une entorse latérale de cheville.

Concernant l'IMC, les résultats sont contradictoires quant à savoir si un IMC supérieur ou inférieur augmente le risque d'entorse. L'étude de Timothy F Tyler [47] a montré que l'incidence des entorses latérales de chevilles augmentait pour les joueurs à risque ou en surpoids. L'incidence était de 0,52 pour les joueurs ayant un indice de masse corporelle normal, de 1,05 pour les joueurs à risque de surpoids et de 2,03 pour les joueurs en surpoids.

Vaes et al [48] ont montré quant à eux que des blessures antérieures entraîneraient un déficit musculaire et une réponse retardée du muscle long fibulaire, qui est un muscle essentiel pour la stabilité de la cheville.

Ces facteurs-là seront étudiés plus tard dans cette revue.

### 1.3.3 La prévention

La kinésithérapie préventive fait partie des compétences attribuées par décret depuis 2004 aux kinés. Il s'agit de « prévenir l'altération des capacités fonctionnelles, de concourir à leur maintien et, lorsqu'elles sont altérées, de les rétablir ou d'y suppléer. ». Une discipline peut se faire sans prescription<sup>8</sup>.

Afin d'aider au développement et accroître son intérêt et son importance auprès des kinés, en 2015 un Institut National de la Prévention en Kinésithérapie (INPK) a été créé.

La prévention est définie par la Haute Autorité de Santé (HAS) comme un acte de kinésithérapie qui consiste à éviter l'apparition, le développement ou l'aggravation de pathologie.

Il existe 3 types de prévention<sup>9</sup> :

- La prévention primaire qui agit avant la survenue de la maladie
- La prévention secondaire qui agit à un stade précoce pour limiter son évolution
- La prévention tertiaire qui agit sur les complications et les risques de récives.

Le kiné a donc aussi bien un rôle de rééducation que de prévention notamment dans le sport de haut niveau. Identifier ces facteurs de risques est primordial en début de saison pour mettre en place un programme de prévention primaire adapté à l'activité physique. La prévention secondaire est tout aussi importante pour les joueurs qui ont déjà dû faire face à une entorse.

Nous avons tendance à beaucoup nous occuper de la rééducation mais peu de la prévention, qui est pour ma part notre mission principale dans le milieu du sport surtout lorsque nous faisons partie du staff médical d'une équipe.

Cette phrase du kiné de l'équipe de Paris 13 Atlético (National 1) et ancien kiné du Paris FC (ligue2) résume bien l'importance de la prévention :

**« La rééducation est un échec de la prévention »**

## 1.4 L'INTERET DE CETTE REVUE

« Une revue de littérature est le survol et l'évaluation critique d'un ensemble d'ouvrages liés à une question de recherche. Au lieu d'aborder à tour de rôle chaque ouvrage ou chaque auteur, elle analyse la littérature comme un tout afin de présenter les idées, les théories, les concepts et les débats principaux du domaine d'étude et de révéler les lacunes dans la littérature. » [49]

La revue de littérature permet de répondre à une règle importante de notre profession qui est **la pratique fondée sur les preuves (Evidence-Based Practice)**. « L'Evidence-Based Practice (EBP) est une méthodologie permettant de réduire l'incertitude lors d'une décision clinique. Elle fournit une aide au choix thérapeutique en se basant sur les meilleures preuves issues de la recherche scientifique et l'expérience clinique, tout en tenant compte des préférences du patient. Cette démarche s'intègre dans la pratique clinique et est de plus en plus recommandée aux professionnels des soins de santé, y compris aux logopèdes. » [50]

---

<sup>8</sup> <https://www.fmkkr.org/actualites/nos-actualites/20-nov-2015-creation-de-l-institut-national-de-la-prevention-en-kinesitherapie-inpk> (accessed November 12, 2022)

<sup>9</sup> <https://www.filfoie.com/infos-patients-grand-public/depistage-et-prevention/#:~:text=La%20pr%C3%A9vention%20consiste%20%C3%A0%20%C3%A9viter,sur%20les%20facteurs%20de%20risque> (accessed November 13, 2022)

Étant donné la prévalence importante de l'entorse latérale de cheville chez le footballeur, il semble pertinent et important d'effectuer une revue sur ce qui se dit aujourd'hui dans la littérature scientifique quant à l'étiologie de cette pathologie.

Dans un premier temps, cette revue de littérature étiologique permettrait d'effectuer de la prévention auprès de la population concernée. Il paraît évident que l'information et l'apport de connaissances à un patient sur sa pathologie et en particulier sur les causes de celle-ci, sont primordiales. Cela permettrait au sportif et à son entraîneur de modifier certains gestes techniques, ou de pouvoir mettre en place un programme de prévention pour prévenir la blessure.

Plus le niveau de jeu est élevé et plus le sportif sera exigeant pour sa prise en charge. Il faut comprendre que la carrière d'un sportif professionnel pourra facilement être mise à mal, suspendue temporairement ou parfois définitivement écourtée par un problème de santé. C'est pourquoi il faudra que notre prise en charge soit la plus efficace et la plus rapide possible pour permettre le retour au jeu, ou que notre accompagnement et nos explications puissent répondre à leurs questions et leurs craintes.

Cette revue va aussi avoir un intérêt pour la profession, elle va permettre de mettre en évidence les facteurs sur lesquels il sera préférable d'agir afin d'éviter une entorse à la cheville. Pour réaliser le meilleur traitement possible, il faut que les connaissances, la compréhension de la physiopathologie ainsi que de l'étiologie d'une maladie soient comprises par le kinésithérapeute.

Elle nous conduira peut-être à changer notre vision de l'approche du sportif, et de ne pas seulement se contenter de la rééducation en cas de blessure. L'accompagnement du sportif tout au long de la saison par le kiné fera de lui un acteur majeur de sa réussite sportive.

Les programmes de prévention, les évaluations, la rééducation mais également les concertations avec les autres membres du staff (entraîneur, préparateurs physique, nutritionniste, médecin...) sont des missions indispensables du kiné du sport. De plus, les patients qui seront informés sur l'entorse latérale de cheville, qui connaissent les facteurs de risques de cette pathologie, pourront plus facilement nous informer sur leur état de santé et donc nous permettre de faire évoluer notre traitement.

Cette revue aura également comme intérêt, celui de faire partager mes connaissances acquises avec mes collègues kinés mais aussi avec des sportifs. Elle pourra, peut-être, apporter quelques informations ou éclaircissement à d'autre kiné.

En tant que futur diplômé de kinésithérapie, ce travail me permettra d'améliorer mon expertise et ma prise en charge concernant cette pathologie dans ma future pratique professionnelle.

## **1.5 OBJECTIF DE LA REVUE**

Cette revue permet de rechercher et de rassembler une quantité d'études qui vont nous permettre de répondre à notre question.

L'objectif principal de celle-ci est de déterminer **les facteurs de risque intrinsèque de l'entorse latérale de cheville chez le footballeur.**

Elle aura aussi comme objectif secondaire de partager mes nouvelles connaissances avec les autres professionnels de santé mais aussi les patients.

## 2 METHODOLOGIE

### 2.1 CRITERES D'ELIGIBILITE DES ETUDES POUR CETTE REVUE

#### 2.1.1 Type d'études

Le type d'étude à sélectionner, dépend principalement de la question de recherche initiale. Pour rappel, il existe différentes questions de recherche qui sont les questions thérapeutiques (intervention/traitement), pronostiques (facteurs pronostiques), étiologiques (facteurs de risques) et diagnostiques (outils de mesure).

Cette revue a pour but d'identifier les facteurs de risques susceptibles de jouer un rôle dans l'apparition d'une entorse latérale de cheville. La question de recherche de cette revue sera une question d'ordre étiologique où l'on essaiera d'établir une relation entre un facteur de risque et l'apparition d'une maladie.

Nous avons cherché dans la littérature des études épidémiologiques portant sur les entorses latérales de cheville dans le milieu du football. Pour les études épidémiologiques, nous trouvons deux schémas d'études différents :

- Des études expérimentales, il y a des traitements mis en place dans l'étude et on va décider d'imposer arbitrairement et aléatoirement un traitement. Ce sont des essais clinique +/- randomisés
- Des études observationnelles, l'investigateur de l'étude ne manipule pas de variable, il n'agit pas sur le traitement ni sur l'exposition. Elles font un point sur l'état de santé d'une population Elles sont descriptives (séries de cas, études transversales), ou analytiques (cas-témoin, études de cohortes).

Pour répondre à une question clinique d'ordre étiologique, il existe trois types d'études pertinentes [51]:

- Étude de cohorte (cohort study)
- Étude cas-témoin (case-control study)
- Étude transversale (cross-sectional study)

**Les études de cohortes**<sup>10</sup> permettent d'observer chez plusieurs populations définies si une pathologie survient lorsque l'on expose des sujets face à des facteurs présumés causals ou favorisant la survenue de la pathologie.

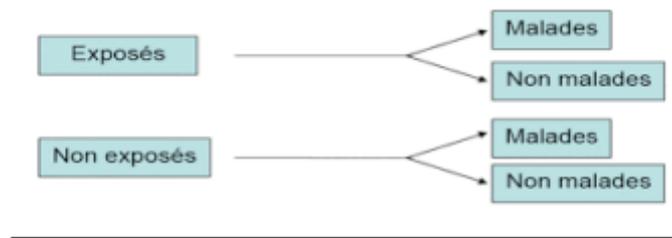
Les études de cohortes dites « prospectives », débutent à la date de mise en place de l'enquête dans laquelle on évalue un certain nombre de variable qu'on présuppose être des facteurs de risque, et on suit les individus en observant s'il développe la pathologie. On forme deux groupes, un groupe témoin sans le facteur de risque présent et un groupe cas avec la présence du facteur de risque.

C'est deux groupes sont plus ou moins homogènes, avec comme différence entre les deux groupes la présence ou non du facteur de risque.

Les études de cohortes dites « historiques » sont définies dans le passé, la période de suivi se terminant à la date du recueil des données.[58]

---

<sup>10</sup> <https://www.em-consulte.com/article/12098/etudes-epidemiologiques-de-cohortes> (accessed December 8, 2022)



*Figure n°10 schémas d'étude de cohorte*

**Les études cas-témoins**<sup>11</sup> sont des études dans lesquelles les participants sont séparés en deux groupes selon qu'ils soient atteints (cas) ou non (témoins) de la maladie étudiée.

Ces deux groupes sont ensuite soumis à une analyse permettant de comparer la fréquence d'exposition antérieure à un facteur de risque donné.

**Les études transversales**<sup>12</sup> sont des études d'observation épidémiologique, réalisée dans une population donnée, à un moment déterminé, dans le but de collecter des informations sur les facteurs de risques. Le but est de savoir si à un instant T, l'exposition et la pathologie sont présentes simultanément.

Les études de cohortes présentent le meilleur niveau de preuve (niveau 2) ainsi que le meilleur grade de recommandation (grade B → présomption scientifique). Elles sont les études observationnelles les plus fiables pour la revue. C'est pourquoi nous sélectionnerons en priorité **des études de cohortes** pour obtenir le meilleur niveau de preuve possible. Les études cas-témoins présentent un niveau de preuve en dessous des études de cohortes (niveau 3) et un grade de recommandation C (grade C → faible niveau de preuve scientifique), tandis que les études transversales présentent un niveau de preuve encore en dessous (niveau 4), mais le même grade de recommandation (grade C).[54]

### **2.1.2 Population**

La population étudiée dans cette revue de littérature est une population de footballeurs masculins. Les footballeurs sont intéressants à étudier, ils sont grandement exposés au risque d'entorse[25]. L'entorse latérale de la cheville est l'une des blessures les plus fréquentes dans ce sport et surtout l'entorse la plus fréquente.

Dans cette revue, nous n'excluons aucun niveau de compétition. Les footballeurs amateurs, semi-professionnels et professionnels y seront intégrés, cependant pour faire partie de l'étude la pratique du football doit être régulière, plusieurs fois par semaine.

Il est à noter également qu'aucun groupe d'âge n'a été exclu.

<sup>11</sup> <https://www.academie-medecine.fr/le-dictionnaire/index.php?q=épidémiologie%3Cem%3E%2C%3C%2Fem%3E%20enquête%20%28ou%20étude%29%20cas-témoins> (accessed January 16, 2023)

<sup>12</sup> <http://www.mgtfe.be/guide-de-redaction/6-les-differentes-methodes-dinvestigation/6-1-types-detudes/> (accessed January 16, 2023)

### **2.1.3 Intervention**

Notre intervention portera sur l'analyse des différents facteurs de risque d'apparition de l'entorse latérale de cheville.

Dans nos études, les auteurs devront identifier les facteurs de risque, examiner et mesurer ces facteurs à l'aide d'outils et de techniques de mesures validées.

### **2.1.4 Objectifs et Critères de jugement**

L'objectif des études que nous intégrerons dans la revue, sera d'évaluer l'incidence de l'entorse latérale de cheville lorsque le footballeur sera exposé à un ou des facteurs de risque.

Notre critère de jugement principal sera la survenue d'une entorse latérale de cheville chez le footballeur.

Cela va créer deux groupes au cours de cette étude, le groupe « entorse » et le groupe « non-entorse ». On pourra donc étudier l'impact de nos facteurs de risques en comparant les deux groupes.

En critère de jugement secondaire chez un sportif, nous nous intéresserons à toutes les questions qui concernent le délai d'absence du joueur, l'impact sur ses performances.

## **2.2 METHODOLOGIE DE RECHERCHE DES ETUDES**

### **2.2.1 Sources documentaires investiguées**

Pour répondre à la problématique, la recherche d'article s'est réalisée sur plusieurs bases de données médicales et scientifiques. Grâce à ses bases de données, un grand nombre d'articles a pu être sélectionné. Cette grande quantité de résultats va nous permettre d'inclure les études les plus pertinentes pour répondre à notre problématique et d'exclure les moins pertinentes.

Les bases de données sont :

- **Pubmed** : est le principal moteur de recherche de données bibliographiques de l'ensemble des domaines de spécialisation de la biologie et de la médecine. Il a été développé par le Centre américain pour les informations biotechnologiques (NCBI) et a été rendu gratuit dans les années 1990. Pubmed donne accès aux données bibliographiques de MEDLINE.
- **Cochrane Library** : il s'agit d'une base de données qui regroupe 3 bases qui sont Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR), Cochrane Central Register of Controlled Trials-Clinical Trials (CENTRAL) et Cochrane Clinical Answers (CCAs).
- **Kinedoc** : base de données française spécialisée dans la kinésithérapie

D'autres bases de données ont été explorées comme : Pedro, Google Scholar, Elsevier, ou les ressources de la bibliothèque universitaire.

### 2.2.2 Équation de recherche

Afin d'augmenter la précision des recherches et d'obtenir les meilleurs articles possibles, nous formulerons notre question de recherche en utilisant le modèle PICO.

Le modèle PICO se définit par [55] :

- Population : à qui s'adresse l'intervention
- Intervention : qu'est ce qui est évalué ?
- Comparateur : à quoi le compare-t-on ?
- Outcome : critère de jugement en anglais

L'équation de recherche se construit à partir de ces acronymes, en choisissant des mots clés et leurs synonymes auquel on ajoutera des opérateurs booléens. Le site MeSH Browser m'a permis de trouver les mots clés et les synonymes utiles pour ma question de recherche.

Les mots clés sont associés en utilisant l'opérateur booléen « OR », en français « OU », et en utilisant « AND », en français « ET » pour associer les différents groupes de mots clés.

Les opérateurs booléens vont permettre d'affiner l'équation de recherche.

Mots clés	En français	En anglais
<b>Population</b>	Joueurs de foot Athlètes	Soccer player Athletes
<b>Intervention</b>	Facteurs de risque Facteurs de risque intrinsèque	Risk factors Risk scores Biomechanical risk factor Intrinsic risk factors
<b>Comparateur</b>	Absence de facteur de risque	Less risk factors
<b>Outcome</b>	Entorse latérale de cheville	Ankle injury Ankle sprain External ankle sprain Inversion ankle injury Inversion ankle sprain

*Tableau n°5 Mots clés de la recherche bibliographique*

Nous obtenons les équations de recherche suivantes :

Base de données	Équation de recherche
<b>Pubmed Cochrane library</b>	(Soccer player) AND ((risk factors) OR (risk scores) OR (biomechanical risk factor) OR (intrinsic risk factors)) AND ((ankle injury) OR (ankle sprain) OR (external ankle sprain) OR (inversion ankle injury) OR (inversion ankle sprain))

*Tableau n°6 Équation de recherche*

Avec l'utilisation de cette équation de recherche, nous avons pu identifier les articles en lien avec notre sujet (n=166).

## 2.3 METHODE D'EXTRACTION ET D'ANALYSE DES DONNEES

### 2.3.1 Sélection des articles

Après avoir recueilli autant de résultats grâce à notre équation de recherche, il est maintenant important de faire une sélection pour en faire ressortir les études les plus pertinentes. Notre sélection se basera sur ce modèle :



*Figure n°11 Schéma de sélection des études*

J'ai d'abord supprimé les articles que l'on retrouvait en doublon dans les différentes bases de données. J'ai ensuite pu identifier les articles qui parlaient de mon sujet en recherchant dans le titre la notion d'entorse latérale de cheville et de facteurs de risques.

La lecture de l'abstract, du résumé m'a permis d'affiner ma sélection. Seuls les articles parlant d'une population de joueurs de football, de facteurs de risques d'entorse latérale de cheville et des articles en anglais ou en français ont été retenus. La lecture des abstracts m'a permis d'éliminer les études qui ne respectaient pas les critères d'éligibilité.

Après avoir réalisé ces étapes de sélection, j'ai pu lire intégralement les articles et sélectionner ceux qui présentaient une bonne qualité méthodologique.

Les critères d'inclusion et d'exclusion sont les suivants :

Les critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pathologie : entorse latérale de cheville</li><li>• Présence d'une notion propre à un facteur de risque</li><li>• Population suffisante (n&gt;10)</li><li>• Population masculine</li><li>• Population de footballeur</li><li>• Article en anglais ou en français</li><li>• Étude épidémiologique</li><li>• Bonne qualité méthodologique (échelle NOS)</li></ul>
Les critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"><li>• Population féminine</li><li>• Autres pathologies du membre inférieur étudiée</li><li>• Articles destinés au traitement ou au diagnostic</li><li>• Autres langues</li><li>• Étude qui ne respecte pas la population choisie</li><li>• Revue systématique</li></ul>

*Tableau n°7 Les critères d'inclusion et d'exclusion*

### **2.3.2 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées**

L'échelle **Newcastle Ottawa Scale (NOS)** est utilisée pour évaluer la bonne qualité méthodologique. L'échelle **Newcastle-Ottawa Scale (NOS)** est une collaboration continue entre les universités de Newcastle, Australie et Ottawa, Canada. Elle permet l'évaluation du risque de biais pour les études observationnelles non randomisées.[56]

Son utilisation est pertinente pour évaluer le risque de biais des articles inclus dans une revue étiologique.

Elle est simple à utiliser, et la notation des articles se fait par un système d'étoiles. Au maximum 9 étoiles peuvent être obtenues [57] :

- La qualité de la sélection des groupes d'études (4 étoiles)
- La comparabilité des groupes (2 étoiles)
- La détermination de l'exposition ou du résultat d'intérêt (3 étoiles)

Le score obtenu permet de classer les études en trois niveaux :

- Entre 0 et 3 à faible qualité méthodologique
- Entre 4 et 6 à qualité moyenne
- > ou = 7 à haute qualité

La validité de contenu et sa fiabilité inter-évaluateurs ont été démontrées.

Cependant l'évaluation de la NOS est actuellement en cours en ce qui concerne, sa validité conceptuelle et sa fiabilité intra-évaluateur<sup>13</sup>.

Le calcul du score NOS pour les articles de cette revue est effectué par nos soins.

### **2.3.3 Extraction des données**

Pour chaque étude incluse, les informations extraites sont :

- Les auteurs de l'article
- L'année de publication
- Le type de schéma d'étude
- L'objectif et/ou les différentes hypothèses de l'étude
- Le nombre de participants à l'étude ainsi que leurs caractéristiques (sexe, âge, niveau etc)
- Les critères d'inclusion et d'exclusion mentionnés par les auteurs
- Le(s) facteur(s) étudié(s) et ainsi que les méthodes d'évaluation de ces derniers
- La définition de l'entorse latérale de cheville retenue par les auteurs
- Les résultats obtenus

---

<sup>13</sup> [https://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.asp](https://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp) (accessed December 13, 2022)

### 2.3.4 Méthode de synthèse des résultats

Les résultats pour chaque étude seront reportés sous forme de tableau.

Chaque étude sera analysée de façon individuelle, dans le but de recueillir les données statistiques afin de pouvoir chiffrer l'influence des facteurs de risque sur l'apparition de l'entorse latérale de cheville chez le footballeur.

Les données statistiques recueillies sont :

- L'odd ratio (OR)<sup>14</sup> : est le rapport de la cote de l'événement dans le groupe traité divisé par la cote de l'événement dans le groupe contrôle. La cote (" odds ") est égale à  $c = r / (1 - r)$  où  $r$  est la fréquence de l'événement
- Le hazard ratio (HR)<sup>15</sup> : Le HR se définit à un temps  $t$  comme le rapport entre la fonction de risque instantané au temps  $t$  chez les exposés et la fonction de risque instantané au temps  $t$  chez les non exposés. La fonction de risque instantané est la probabilité que l'événement se produise dans un petit intervalle  $\Delta t$  juste après  $t$  sachant que l'événement n'a pas eu lieu jusqu'à  $t$ .
- Le risque relatif (RR)<sup>16</sup> : Le risque relatif (RR) d'un événement est le rapport entre la probabilité de l'événement chez les exposés et la probabilité de l'événement chez les non exposés.
- L'intervalle de confiance (IC) : L'Intervalle de Confiance à 95% est l'intervalle de valeur qui a 95% de chance de contenir la vraie valeur du paramètre estimé. La valeur est cliniquement significative si elle n'inclut pas 0 et inclus la valeur étudiée.
- Le  $p$  value ( $p$ ) : correspond au seuil de probabilité pour la signification statistique. Si  $p < 0,05$  (d'autres valeurs sont possibles), on en déduit que le résultat recherché a plus de 95% de chance d'être vrai.[58]

Le calcul de l'odd ration et du risque relatif permettra de quantifier l'association ou l'absence d'association :

- RR ou OR = 1 : pas de lien entre exposition et maladie
- RR ou OR > 1 : le facteur étudié augmente le risque d'avoir la maladie = facteur de risque
- RR ou OR < 1 : le facteur étudié diminue le risque d'avoir la maladie = facteur protecteur

Le calcul du score NOS sera aussi utile pour mettre en avant les risques de biais, les études présentant un score NOS faible ou de nombreux biais verront donc leurs résultats pondérés.

---

<sup>14</sup> <http://www.txrating.org/spc/mfcalc/indice/or.htm> (accessed December 14, 2022)

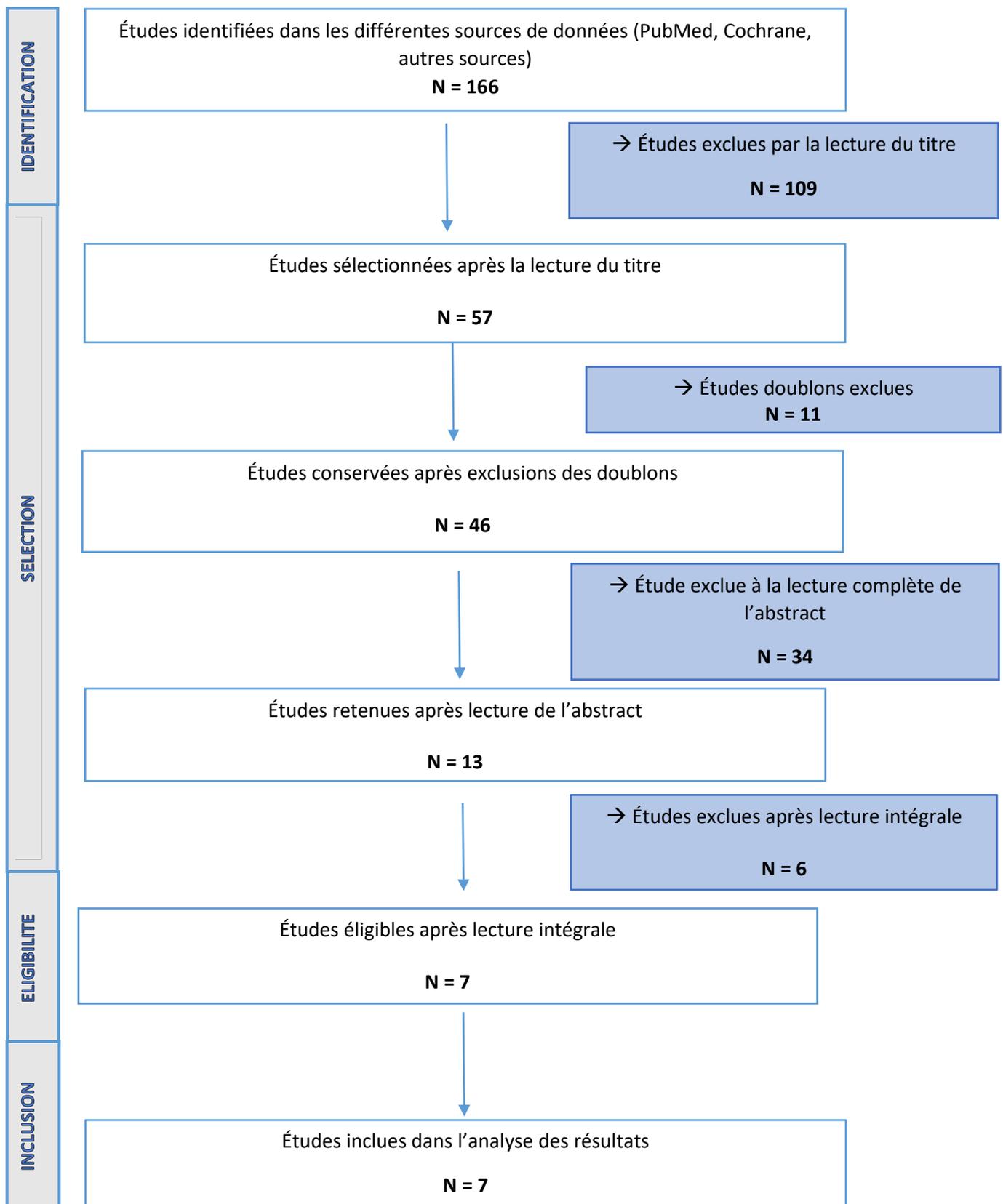
<sup>15</sup> <https://www.idbc.fr/odds-ratio-hazard-ratio-et-risque-relatif-quelles-differences/> (accessed December 14, 2022)

<sup>16</sup> <https://www.sfm.org/fr/vie-professionnelle/outils-professionnels/ebm/intervalledeconfiance> (accessed December 14, 2022)

### 3 RESULTATS

#### 3.1 Description des études

##### 3.1.1 Résultats de la recherche



### 3.1.2 Études exclues

<b>Titre</b>	<b>Auteur, Date</b>	<b>Motif d'Exclusion</b>
<b><i>Acute and chronic effects of competition on ankle dorsiflexion ROM in professional football players [59]</i></b>	Victor Moreno-Pérez 2020	L'objectif de cette étude est de montrer qu'un match ou un entraînement intensif peut entraîner une diminution de la dorsiflexion, elle ne montre pas le lien entre la diminution de la dorsiflexion et l'entorse latérale de cheville
<b><i>Ankle injuries in football academies: a three-centre prospective study [60]</i></b>	David J Cloke 2011	L'étude s'intéresse à toutes les blessures de la cheville et pas uniquement aux entorses latérales de cheville
<b><i>Factors associated with injuries among first-division Rwandan female soccer players [61]</i></b>	J D Niyonsenga 2013	L'étude a plus investigué les facteurs de risques extrinsèques que intrinsèques, de plus l'étude parle de blessure à la cheville sans préciser s'il s'agit d'une entorse ou autre
<b><i>Ankle sprain injuries and risk factors in amateur soccer players during a 2-year period [62]</i></b>	Nikolaos D Kofotolis 2007	Il y avait des perdus de vue dans l'étude et elle ne s'intéressait pas aux facteurs de risques intrinsèques
<b><i>Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players: the role of previous ankle sprains and body mass index [47]</i></b>	Timothy F Tyler 2006	Mauvaise qualité méthodologique
<b><i>Functional performance tests identify lateral ankle sprain risk: A prospective pilot study in adolescent soccer players [46]</i></b>	Jupil Ko 2018	L'auteur inclus aussi des joueuses de foot féminin qui est un de nos critères d'exclusion

Tableau n°8 Les études exclues

### 3.1.3 Études incluses

A partir d'une sélection détaillée, nous avons pu réaliser un diagramme de flux se basant sur nos critères d'inclusions et d'exclusions. Cela nous a permis de retenir 7 articles que nous intégrerons à notre revue de littérature.

<p style="text-align: center;"><b>Intrinsic risk factors of noncontact ankle sprains in soccer: A prospective study on 100 professional players</b> Konstantinos Fousekis 2012 [63]</p>
<p style="text-align: center;"><b>Hip Abductor Muscle Strength Deficit as a Risk Factor for Inversion Ankle Sprain In Male College Soccer Players: A Prospective Cohort Study</b> Kohei Kawaguchi 2021 [64]</p>
<p style="text-align: center;"><b>Hip Strength as an Intrinsic Risk Factor for Lateral Ankle Sprains in Youth Soccer Players: A 3-Season Prospective Study</b> Roel De Ridder 2017 [65]</p>
<p style="text-align: center;"><b>Hip Strength as a Predictor of Ankle Sprains in Male Soccer Players: A Prospective Study</b> Christopher M Powers 2017 [66]</p>
<p style="text-align: center;"><b>Identification of Ankle Injury Risk Factors in Professional Soccer Players Through a Preseason Functional Assessment</b> Lucas Sartori Manoel 2020 [67]</p>
<p style="text-align: center;"><b>Risk Factors for Noncontact Ankle Injuries in Amateur Male Soccer Players: A Prospective Cohort Study</b> Thomas Henry 2016 [68]</p>
<p style="text-align: center;"><b>Intrinsic risk factors for acute ankle injuries among male soccer players: A prospective cohort study</b> A H Engebretsen 2010 [69]</p>

*Tableau n°9 Les études incluses*

Nous présenterons sous forme de tableau les principales données recueillies pour chacune de nos études, ainsi que les différents critères de jugement utilisés par chaque auteur :

- La date, l'auteur ainsi que le titre de l'article
- L'objectif de l'étude
- Le nombre de participants à l'étude et leurs caractéristiques
- Les critères d'inclusion et d'exclusion mentionnés par les auteurs.
- Le(s) facteur(s) de risque(s) étudiés ainsi que les méthodes d'évaluation de ces derniers.
- Les résultats

Les principales données sont accessibles dans le texte (ci-dessous). Les informations complémentaires de chaque étude incluse sont disponibles en annexe.

Auteur, date, type d'étude	Sport et nombre de participants	Entorse latérale de cheville n Sexe Age	Groupe contrôle n Sexe Age	Facteurs de risques examinés	Méthode de mesure	Facteurs de risques significatifs	Résultats statistique
Konstantinos FOUSEKIS, 2012, cohorte prospective  [63]	Football (soccer) n= 100	17 24,23+/-5,76	83 25,41+/-2,45	Force musculaire isocinétique de la FD et FP de cheville Flexibilité Proprioception Stabilité Âge, poids, taille, IMC ATCD de blessure de cheville	Biodex system III Goniometric evaluation Kinaesthetic stabilometer prokin-200 I.S.A.K Method Specific injury questionnaire	↘ Force excentrique des FD et FP  ↗ IMC  ↗ Du poids	OR= 8,88; IC 95%= 1,95-40,36; p=0,005  OR=8,16; IC 95%= 1,42-46,63; p=0,018  OR=5,72; IC 95%= 1,37-23,95; p=0,017
Kohei KAWAGUCHI, 2021, cohorte prospective  [64]	Football (soccer) n=145	31 M 19,9+/-1,0	114 M 19,8+/-1,2	Le poids corporel et la taille Laxité et flexibilité articulaire et musculaire Extension et flexion isométriques du genou Abduction isométrique de la hanche Test équilibre ATCD de blessure de cheville	L'InBody 270 Méthode de l'université de Tokyo Cybex Humac Norm (CSMi) Dynamomètre portable (μTAS F-1 ; Anima Industry) Footscan Questionnaire	↘ Force abduction isométrique de la hanche	OR=0,978; IC 95%= 0,976-0,999; p=0,047

<b>Roël De RIDDER, 2017, cohorte prospective [65]</b>	Football (soccer) n=133	12	M	14,3+/- 1,2	121	M	12,5+/- 2,1	Le poids corporel, la taille, l'IMC Forces des muscles de la hanche	Dynamomètre Microfet (Hoggan Health Industries Inc)	↘ Force de l'extension de hanche	HR=0,331; IC 95%= 0,980-3,092; p=0,028
<b>Christopher M POWERS, 2017, cohorte prospective [66]</b>	Football (soccer) n=210	25	M	20,9+/- 5,9	160	M	19,6+/- 5,1	Force isométrique des abducteurs de hanche Donnée anthropométriques	Dynamomètre portatif (modèle Commander Power Track II)	↘ Force abduction isométrique de la hanche  ↗ IMC	OR= 1,10; IC95 %= 1,02,-1,18; p= 0,010  p= 0,002
<b>Lucas SARTORI MANOEL, 2020, cohorte prospective [67]</b>	Football (soccer) n=89	16	M	26,36+/- 4,54	73	M	25,75+/-4,01	Données anthropométriques Force de la FD et FP Amplitude de la dorsiflexion L'équilibre	Dynamomètre isocinétique Test de fente de dorsiflexion Test d'équilibre Y (YBT)	↗ IMC  ↘ Scores YBT membres dominants  ↘ Scores YBT membres non dominants	OR=-1,10; IC 95%= -1,97 à -0,22; p=0,01  OR=4,16; IC 95%= 0,15-8,15; p=0,04  OR=4,52; IC 95%= 0,87-8,17; p=0,01

<p><b>Thomas HENRY, 2016, cohorte prospective</b></p> <p>[68]</p>	<p>Football (soccer) n=210</p>	<p>14 M 18,9+/- 3,5</p>	<p>196 M 18,9+/- 3,5</p>	<p>La taille, le poids corporel Amplitude de la dorsiflexion Stabilité dynamique des MI</p> <p>Puissance de sortie des MI au saut vertical Équilibre Bipodal ATCD de blessure de cheville</p>	<p>Test de fente de dorsiflexion Squat inclinée à 10 degrés (Dartfish-Connect-v4.9) Kinematic Measurement System (KMS) Planche oscillation Questionnaire</p>	<p>↘ <b>Puissance de sortie des MI au saut vertical &lt; 30 W/Kg</b></p> <p>↘ <b>Équilibre Bipodal</b></p>	<p><b>OR=9,20; IC 95%= 1,13 – 75,09; p=0,038</b></p> <p><b>OR=0,43; IC 95%= 0,21 – 0,89; p=0,024</b></p>
<p><b>ENGBRETSSEN, 2010, cohorte prospective</b></p> <p>[69]</p>	<p>Football (soccer) n=508</p>	<p>43 M 24,0+/-0,6</p>	<p>465 M 24,0+/-0,2</p>	<p>Équilibre unipodal Poids, taille, IMC et ATCD blessure cheville Score fonction de la cheville</p>	<p>Tapis d'équilibre Questionnaire Score FAOS</p>	<p>↗ <b>ATCD de blessure à la cheville</b></p>	<p><b>OR=1,23; IC 95%= 1,06-1,41; p=0,005</b></p>

*Tableau n°10 Les caractéristiques des études incluses*

**Abréviations :** FP : Flexion plantaire, FD : Flexion dorsal, IMC : Indice de Masse Corporel, ATCD : Antécédent, MI : Membre Inférieur

## 3.2 Risque de biais des études incluses

### 3.2.1 Grille d'analyse étudiée

Toutes les études incluses dans notre revue de littérature sont des études de cohorte prospective.

L'échelle Newcastle Ottawa Scale que nous avons citée dans la partie méthodologie 2.3.2 est utilisée pour l'évaluation des risques de biais.

Les scores NOS de chaque étude incluse sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Études de cohorte		FOUSEKIS 2012	KAWAGUCHI 2021	RIDDER 2017	POWERS 2017	MANOEL 2020	HENRY 2016	ENGBRETSSEN 2010
SELECTION /4	Représentativité des sujets exposés	*	*	*	*	*	*	*
	Sélection des sujets non exposés	*	*	*	*	*	*	*
	Détermination de l'exposition	*	*		*	*		*
	Issue antérieurement non présente	*	*	*	*	*	*	
COMPARABILITE /2	Comparabilité des sujets exposés et non exposés sur la base du schéma d'étude ou de l'analyse	*	*	*	*	*	*	*
				*	*	*	*	*
RESULTATS /3	Vérification de l'exposition fiable							
	Suivi des groupes assez longs pour obtenir des résultats significatifs	*	*	*	*	*	*	*
	Suivi des cohortes	*	*	*	*	*	*	*
TOTAL	/9	7/9	7/9	7/9	8/9	8/9	7/9	6/9

*Tableau n°11 Échelle NOS des études de cohorte inclu*

### **3.2.2 Synthèse des biais**

Les articles de notre revue ont été analysés individuellement, dans le but de faire ressortir les biais présents dans chacune de ces études.

L'analyse détaillée de chaque étude est présente en annexe.

Dans notre revue, les principaux biais rencontrés dans les études sont :

- **Les biais de sélection :**
  - Dans l'étude de Fousekis[63], le sexe des participants n'est pas renseigné
  - Dans l'étude de Ridder[65], tous les joueurs font partis d'une même équipe mais dans des catégories d'âge différent. Pas tous les postes sont pris en compte, les gardiens ont été exclus de l'étude
  - Les joueurs étaient recrutés sur la base du volontariat [66,67,69]
- **Les biais de mesure :**
  - La fiabilité inter-évaluateurs des tests était soit faible, soit non calculée par les auteurs [64,68,69]
  - Les outils de mesure comme le goniomètre présente un potentiel biais [63]
- **Les biais d'évaluation :**
  - Les évaluations pour l'apparition d'entorse latérale de cheville étaient réalisées par le staff médical et/ou les entraîneurs de chaque équipe, qui n'étaient donc pas en aveugle [63]-[69]
  - Le temps de suivi est faible, seulement 1 saison [63,64,66,67]
  - Les tests n'ont été réalisés qu'au début de la présaison, sans prendre en compte les variations de force au cours d'une ou plusieurs saisons [63]-[69]

### **3.3 Effet de l'intervention**

#### **3.3.1 Critère de jugement principal**

Dans cette revue, chacune des études incluses analyse la présence ou non de notre critère de jugement principal qui est l'apparition **d'une entorse latérale de cheville chez les joueurs de football**. [63]-[69]

#### **3.3.2 Les facteurs de risques étudiés**

Dans chaque étude, les auteurs ont étudié et mis en avant plusieurs facteurs de risques de survenue d'une entorse latérale de cheville chez le footballeur.

#### ***Konstantinos Fousekis et al [63] :***

Dans cette étude de cohorte prospective publiée en 2012, les auteurs ont recruté 115 joueurs professionnels de troisième division de football. Cependant, 15 de ces joueurs ont été exclus à la suite d'apparition d'autre blessure. Finalement, 100 joueurs au total ont pu participer à cette étude, ils avaient tous suivi le même programme de 6 à 7 entraînements par semaine et 1 match le week-end.

**Les auteurs ont analysé plusieurs facteurs de risques :**

- Force isocinétique des muscles de la flexion dorsale et de la flexion plantaire de la cheville
- La flexibilité des muscles de la flexion dorsale et de la flexion plantaire de la cheville
- La proprioception de la cheville
- La stabilité de la cheville
- Les données anthropométriques
- Les antécédents de blessure à la cheville

Sur ces 100 joueurs de football, 17 ont été victimes d'une entorse latérale de cheville sur une période de 10 mois.

Pour les auteurs, les résultats étaient significatifs pour un IC= 95% (intervalle de confiance) et un « p-value » < 0,05.

Les données significatives ont été obtenues pour les facteurs de risques suivants :

- **Diminution de la force des muscles de la flexion dorsale et de la flexion plantaire de la cheville** est un facteur de risque  
(OR= 8,88; IC 95%= 1,95-40,36; p=0,005)
- **Une augmentation de l'IMC** est un facteur de risque  
(OR=8,16; IC 95%= 1,42-46,63; p=0,018)
- **Une augmentation du poids corporel** est un facteur de risque  
(OR=5,72; IC 95%= 1,37-23,95; p=0,017)

#### **Kohei Kawaguchi et al [64] :**

Dans cette étude de cohorte prospective publiée en 2021, 145 joueurs de foot au sein de 2 équipes régionales de football collégial de première division au Japon ont été recrutés. Pour faire partie de cette étude, aucun des joueurs n'était blessé au début de l'étude, et aucun n'a signalé de blessure musculosquelettique des membres inférieurs au cours des 3 mois précédents

**Les auteurs ont analysé plusieurs facteurs de risques :**

- Le poids corporel et la taille
- Laxité et flexibilité articulaire et musculaire
- Extension et flexion isométriques du genou
- Abduction isométrique de la hanche
- Test équilibre

Au cours de l'étude, 31 participants subiront une entorse latérale de cheville.

Pour les auteurs, les résultats étaient significatifs pour un IC= 95% (intervalle de confiance) et un « p-value » < 0,05.

Les données significatives ont été obtenues pour les facteurs de risques suivants :

- **Une diminution de la force d'abduction isométrique de la hanche** est un facteur de risque  
(OR=0,978; IC 95%= 0,976-0,999; p=0,047)

#### **Roel De Ridder et al [65]**

Dans cette étude de cohorte prospective publiée en 2017, 140 joueurs masculins d'une équipe de soccer de première division allant de 10 à 16 ans ont été sélectionnés par les auteurs, seuls les gardiens ont été exclus. L'échantillon final était de 133 joueurs inclus.

**Les auteurs ont analysé plusieurs facteurs de risques :**

- Le poids corporel, la taille, l'IMC
- Forces des muscles de la hanche

12 des 133 participants ont subi une entorse latérale de cheville.

Pour les auteurs, les résultats étaient significatifs pour un IC= 95% (intervalle de confiance) et un « p-value » < 0,05.

Les données significatives ont été obtenues pour les facteurs de risques suivants :

- **Diminution de la force de l'extension de hanche** est un facteur de risque (**HR=0,331; IC 95%= 0,980-3,092; p=0,028**)

#### **Christopher M Powers et al [66]**

Dans cette étude de cohorte prospective, 210 joueurs ont effectué le test, mais seulement 185 résultats finaux seront disponibles car 25 joueurs ont dû être exclus à cause d'une entorse latérale de cheville avec contact ou une autre blessure.

**Les auteurs ont analysé comme facteur de risque :**

- La force isométrique des abducteurs de hanches
- Les données anthropométriques

Pour les auteurs, les résultats étaient significatifs pour un IC= 95% (intervalle de confiance) et un « p-value » < 0,05.

Les données significatives ont été obtenues pour les facteurs de risques suivants :

- **Diminution de la force isométrique des abducteurs de hanche** est un facteur de risque (**OR= 1,10; IC95 % = 1,02,-1,18; p = 0,010**)
- **Une augmentation de l'IMC** est un facteur de risque (**p= 0,002**)

Au cours de l'étude, 25 participants sur les 185 restants subiront une entorse latérale de cheville sans contact.

#### **Lucas Sartori Manoel et al [67]**

Les auteurs ont réalisé en 2020 une étude de cohorte prospective, en invitant 89 joueurs de football qui ont participé au championnat brésilien de football de 2017, 2018 et 2019 au sein d'un club professionnel. Pour être inclus les joueurs devaient être des hommes, avoir entre 18 ans et 30 ans, et participer à un niveau compétitif, avec une charge d'entraînement professionnel, consistant en 3 à 5 heures d'entraînement quotidien 5 jours par semaine pendant au moins 2 ans. Ils devaient également avoir un contrat professionnel avec des clubs de football faisant partie de la Confédération brésilienne de football.

**Les auteurs ont analysé plusieurs facteurs de risques :**

- Données anthropométriques
- Force de la Flexion Dorsale et de la Flexion Plantaire
- Amplitude de la dorsiflexion
- L'équilibre

Pour les auteurs, les résultats étaient significatifs pour un IC= 95% (intervalle de confiance) et un « p-value » < 0,05.

Les données significatives ont été obtenues pour les facteurs de risques suivants :

- **Une augmentation de l'IMC** est un facteur de risque (**OR=-1,10; IC 95%= -1,97 à -0,22; p=0,01**)
- **Une diminution du scores YBT aux membres dominants** est un facteur de risque (**OR=4,16; IC 95%= 0,15- 8,15; p=0,04**)
- **Une diminution du scores YBT aux membres non dominants** est un facteur de risque (**OR=4,52; IC 95%= 0,87- 8,17; p=0,01**)

Finalement, 16 joueurs sur 89 développeront une entorse latérale de cheville au cours de l'étude sur cette période de temps.

### **Thomas Henry et al [68]**

Dans cette étude de cohorte prospective publiée en 2016, les auteurs ont recruté 210 joueurs de foot au sein des équipes de la région Hunter et Central Coast de la Nouvelle-Galles du Sud, Australie, pendant 2 saisons consécutives.

**Plusieurs facteurs de risques ont été analysés par les auteurs, comme :**

- La taille, le poids corporel
- Amplitude de la dorsiflexion
- Stabilité dynamique des MI
- Puissance de sortie des MI au saut vertical
- Équilibre Bipodal

Durant l'étude de T.Henry et al, 14 joueurs subiront une entorse latérale de cheville.

Pour les auteurs, les résultats étaient significatifs pour un IC= 95% (intervalle de confiance) et un « p-value » < 0,05.

Les données significatives ont été obtenues pour les facteurs de risques suivants :

- **Une diminution de la puissance de sortie des MI au saut vertical < 30 W/Kg est un facteur de risque (OR=9,20; IC 95%= 1,13 – 75,09; p=0,038)**
- **Une diminution de l'équilibre Bipodal est un facteur de risque (OR=0,43; IC 95%= 0,21 – 0,89; p=0,024)**

### **A.H Engebretsen et al [69] :**

Les auteurs ont réalisé une étude de cohorte en 2010 où ils ont invité 35 équipes de football de première, deuxième et troisième division norvégienne à participer à l'étude (n= 769). Cependant, 244 joueurs avaient refusé l'invitation, ce qui leur donnera une cohorte finale de 525 joueurs.

Au cours de l'étude, 17 joueurs seront exclus car le physiothérapeute de l'équipe n'a pas enregistré les blessures. Les joueurs étaient tous de sexe masculin.

**Les auteurs ont analysé plusieurs facteurs de risques :**

- Équilibre unipodal
- Données anthropométriques
- ATCD blessure cheville
- Score fonction de la cheville

Pour les auteurs, les résultats étaient significatifs pour un IC= 95% (intervalle de confiance) et un « p-value » < 0,05.

Les données significatives ont été obtenues pour les facteurs de risques suivants :

- **Les antécédents de blessure à la cheville est un facteur de risque (OR=1,23; IC 95%= 1,06-1,41; p=0,005)**

Les autres facteurs de risques ne sont pas significatifs, et seulement 43 joueurs sur les 525 de départ subiront une entorse latérale de cheville.

## 4 Discussion

### 4.1 Analyse des principaux résultats

Dans notre revue plusieurs facteurs de risques ont été analysés chez des footballeurs, au cours d'une saison. Les auteurs ont réussi grâce à leur travail à les identifier, certains de ces facteurs ont été mis en évidence par plusieurs auteurs.

Nous allons analyser ces derniers en commençant par **la diminution de la force des muscles de la hanche [64–66], la diminution de l'équilibre [67,68], puis de la diminution de la force excentrique des fléchisseurs dorsaux et plantaires de cheville [63].** On étudiera également la **diminution de la puissance de sortie des membres inférieurs au saut vertical [68]** et enfin **les données anthropométriques et les antécédents d'entorse latérale de cheville [63][64][66][67][68][69].**

#### 4.1.1 Diminution de la force des muscles de la hanche

Sur les 7 études incluses dans notre revue, 3 d'entre elles portent sur la diminution de la force des muscles abducteurs et extenseurs de la hanche.

Kawaguchi, Ridder et Powers ont conclu dans leurs études qu'un déficit de force de ces groupes musculaires, mesuré en début de saison est un facteur de risque d'une entorse latérale de cheville.

Kohei Kawaguchi [64] a pour objectif dans son étude d'identifier les facteurs de risques d'entorse de la cheville avec inversion chez les joueurs masculins de football collégial. Il émet une hypothèse concernant le déficit de force musculaire des abducteurs de la hanche en tant que facteur de risque d'entorse de la cheville en inversion chez les joueurs masculins de football universitaire.

Il va donc pour cela mesurer **la force isométrique de l'abduction de hanche** à l'aide d'un dynamomètre portable ( $\mu$ TAS F-1 ; Anima Industry).

Pour permettre une reproduction fiable de ce test, l'auteur va mettre en place une procédure standardisée pour pouvoir refaire le test de la même manière et le comparer entre les différents joueurs.

Pour réaliser la mesure, les joueurs étaient allongés sur le dos, les hanches dans une position neutre, les deux genoux étendus et les bras croisés sur la poitrine. La consigne donnée aux joueurs était de développer la contraction en abduction la plus forte possible sur 5 secondes, avec 1 minute de repos entre les contractions, la force maximale a été retenue pour une analyse plus approfondie. Le dynamomètre a été placé sur l'épicondyle latéral du fémur et la distance entre l'épicondyle latéral et le centre de la hanche a été mesurée.

La mesure est réalisée par dynamomètre (en N et en N.m/kg).[64]



Strength measurement during isometric hip abduction using a portable handheld dynamometer.

*Figure n°12 Mesure de la force isométrique de l'abduction de hanche dans l'étude de Kawaguchi [64]*

Kawaguchi analyse chez les joueurs blessés l'asymétrie de la force des abducteurs de hanche entre le membre inférieur blessé et le membre inférieur non blessé, il se trouve qu'aucune différence significative n'a été notée entre les groupes.

Cependant la comparaison entre les membres inférieurs des joueurs blessés et les membres inférieurs des joueurs non blessés, montre que la valeur mesurée de la force des abducteurs de hanche était significativement différente entre ces groupes (**P= 0,03**).

Hip abduction					
Isometric, N·m	153.2 ± 32.2	158.8 ± 37.3	.62	167.4 ± 34.0	.03
Normalized isometric, N·m/kg	2.3 ± 0.5	2.4 ± 0.5	.63	2.5 ± 0.4	.05

*Figure n°13 Comparaison entre le membre blessé par rapport au membre non blessé des joueurs blessés et non blessés [64]*

L'analyse de régression logistique multivariée a montré qu'un jeune joueur de football masculin a un risque augmenté d'environ 2% de subir une entorse latérale de cheville pour chaque diminution de 1N.m de la force isométrique des abducteurs de hanche (**OR=0,978; IC 95%= 0,976-0,999; p=0,047**). Les valeurs de l'intervalle de confiance étant proches, ces chiffres rendent une conclusion plus fine et précise pour cette association.

Results of the Multivariable Regression Analysis <sup>a</sup>				
	Regression Coefficient	SE	Odds Ratio (95% CI)	P Value
Age	0.045	0.159	1.046 (0.775-1.429)	.777
Body mass index	-0.036	0.141	0.967 (0.733-1.275)	.812
Isometric hip abduction	-0.012	0.001	0.978 (0.976-0.999)	<b>.047</b>

*Figure n°14 Résultat significatif de l'étude de Kawaguchi [64]*

L'étude de Christopher M Powers [66] identifie elle aussi **une diminution de la force isométrique des abducteurs de hanche** comme un facteur de risque d'entorse latérale de cheville. On obtient comme résultat un P-value significatif, un Odd ratio supérieur à 1, ce qui signifie que le facteur étudié augmente le risque d'avoir la blessure, et un intervalle de confiance avec des valeurs proches (**OR= 1,10; IC95 % = 1,02,-1,18; p = 0,010**).

Predictor	Odds Ratio (95% Confidence Interval)	P Value	Nagelkerke R <sup>2</sup>
Hip-abductor strength, % body weight	1.10 (1.02, 1.18)	.01 <sup>a</sup>	7.1%

*Figure n°15 Résultat significatif de l'étude de Powers [66]*

Cette mesure a également été réalisée à l'aide d'un dynamomètre portatif (modèle Commander Power Track II ; JTECH Medical Industries, Salt Lake City, UT).

Le test a été fait avant le début de saison, les joueurs ont été testés en décubitus latéral avec le bassin stabilisé par un assistant de recherche. La hanche était en abduction à 30° et le coussinet du dynamomètre était placé à 10 cm en amont de l'épicondyle fémoral latéral.

Les joueurs ont dû développer une force maximale en abduction de hanche dans le coussin du dynamomètre pendant 5 secondes contre une résistance manuelle. Une valeur moyenne de trois répétitions a été utilisée pour l'analyse.

Powers proposait une valeur seuil exprimée en pourcentage de force par rapport au poids de corps de 33,8%. Les joueurs qui sont classés à haut risque, c'est-à-dire avec un pourcentage de force inférieur à la valeur seuil, augmenteraient leur probabilité de subir une entorse latérale de cheville de 11,9% à 26,7%. Inversement pour les joueurs qui sont classés comme à faible risque, qui eux verraient leur probabilité d'entorse latérale de la cheville passer de 11,9 % à 8,0 %. L'auteur donne également une sensibilité de 48% (vrais positifs) et une spécificité de 82% (vrais négatifs) quant à la validité de cette valeur. Ces valeurs impliquent qu'un test positif suggère qu'un joueur est correctement identifié dans le risque de blessure car le taux de faux positifs est faible (18%), alors qu'un joueur avec un test négatif n'est pas sûr de savoir s'il développera ou pas une entorse latérale de cheville car le taux de faux négatifs est élevé (52%).[66]

Après avoir effectué une analyse de régression univariée, les risques de subir une entorse latérale de cheville sans contact ont augmenté de 10 % pour chaque diminution d'une unité de la force de l'abducteur de la hanche (force exprimée en pourcentage par rapport au poids de corps) pour la population étudiée.

L'étude de Kawaguchi [64] montre qu'un jeune joueur de football masculin a un risque augmenté d'environ 2%, de subir une entorse latérale de cheville pour chaque diminution de 1N.m de la force isométrique des abducteurs de hanche, alors que Powers nous montre que les risques sont augmentés de 10%. Cette différence peut s'en doute venir du fait que Kawaguchi a retenu la valeur de la force maximale développée en isométrie alors que Powers a quant à lui fait une moyenne de 3 répétitions.

Dans ces deux études, les auteurs concluent **qu'une diminution de la force isométrique des abducteurs de hanche était un facteur de risque de développer une entorse latérale de cheville au cours de la saison.**

Cependant Roel De Ridder et al [65] n'ont pas montré de résultat significatif pour la diminution de la force isométrique des abducteurs de hanche mais un résultat significatif pour la **diminution de la force isométrique des extenseurs de hanche.**

Ridder est le seul à avoir étudié la force de l'ensembles des muscles de la hanche : les fléchisseurs, les extenseurs, les abducteurs, les adducteurs et les rotateurs.

Pour réaliser la mesure de la force isométrique de l'abduction de hanche, la même procédure que celle utilisée dans l'étude de Kawaguchi a été appliquée. Pour chaque groupe musculaire 2 contractions isométriques de 5 secondes ont été réalisées, avec 1 minute de repos entre les contractions. Seule la force maximale a été conservée.

L'évaluation de l'extension de hanche a été faite en décubitus ventral, le dynamomètre situé sur la face postérieure de la cuisse, 2 cm en amont du pli poplité. Le joueur devait réaliser la plus forte contraction possible en extension de hanche genou fléchi.

Principal-Component, Multivariate Cox Regression Model<sup>a</sup>

Independent Variable	B	SE	P Value	HR (95% CI)
Body size dependencies and anterior chain/horizontal plane hip muscle forces	0.555	0.293	.058	1.741 (0.980-3.092)
Posterior chain hip muscle forces	-1.105	0.504	.028 <sup>b</sup>	0.331 (0.123-0.890)
Hip adduction muscle force	-0.359	0.361	.320	0.698 (0.344-1.417)
Hip abduction muscle force	0.280	0.382	.463	1.324 (0.626-2.801)

*Figure n°16 Résultat significatif de l'étude de De Ridder [65]*

Le résultat concernant la force isométrique de l'abduction de hanche de De Ridder est différent de ceux des autres études, cette différence peut venir soit du fait que l'étude de De Ridder est réalisée sur une période plus longue (3 saisons) ou bien que cette dernière intègre plusieurs catégories d'âges (les plus âgés développent plus d'entorses car le niveau compétitif augmente).

Pour résumer, l'ensemble des auteurs s'accorde sur le fait qu'un déficit musculaire au niveau de la hanche peut être un facteur de risque d'entorse latérale chez le footballeur.

La déficience de la force musculaire des abducteurs est un facteur de risque d'entorse latérale de la cheville. Cette faiblesse musculaire entraînerait un mauvais maintien de la stabilité du bassin et du tronc lors d'activités sportives, ce qui induirait alors un contrôle insuffisant du centre de gravité lors de l'atterrissage par exemple.

Le mécanisme d'entorse latérale se fait le plus souvent en appui unipodal. Les muscles de la hanche notamment les abducteurs jouent certes un rôle d'abduction sur le membre inférieur en chaîne cinétique ouverte, mais ont surtout un rôle de stabilisateur posturale.

De plus, les muscles extenseurs de hanche jouent un rôle important dans la décélération du centre de masse du corps lors de l'atterrissage, mais aussi lors des changements de direction, des mouvements à grande vitesse ou lors de la phase de transition entre un mouvement en charge et un mouvement en décharge dans lequel la cheville est particulièrement instable. L'atténuation des chocs et la décélération du centre de masse sont réalisées par le travail excentrique de ces muscles extenseurs.

Ainsi, les muscles de la hanche jouent un réel rôle dans notre prévention des entorses latérale de cheville.

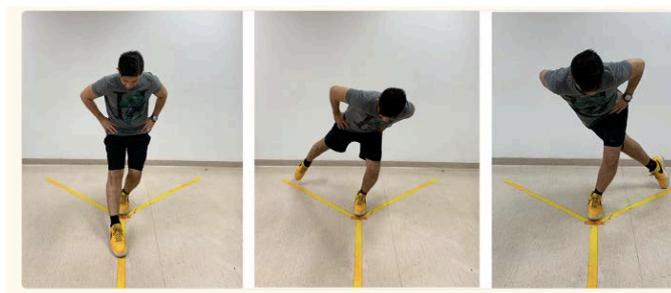
### 4.1.2 La diminution de l'équilibre

De nombreuses études antérieures évaluent le déficit d'équilibre comme un facteur de risque de l'entorse latérale de cheville.

Jupil Ko[46], Emily M Hartley[70] et Philippe A Gribble[71] ont observé directement dans leurs études, une relation entre une diminution des scores au Y-Balance Test (YBT) et au Star Execution Balance Test (SEBT) et une incidence plus élevée des entorses latérales de cheville.

Deux de nos articles retiennent cette association.

Manoel[67] évalue l'équilibre du joueurs grâce à la réalisation du YBT. Le test est réalisé 3 fois dans chaque direction et de manière bilatérale. Avec ce test, Manoel va surtout évaluer l'équilibre unipodal.



*Figure n°17 Y Balance Test [67]*

Les résultats sont significatifs avec un  $p < 0,05$  pour le membre dominant et non dominant du joueur blessé. Les Odds ratio sont supérieurs à 1 ce qui signifie qu'ils augmentent le risque d'entorse latérale de cheville.

Differences Between Functional Test Variables <sup>a</sup>				
	No Atraumatic Ankle Injury	Atraumatic Ankle Injury	Difference (95% CI)	P Value
<b>Y-Balance Test</b>				
Anterior reach, cm	0.20 ± 3.43	1.15 ± 4.27	-0.95 (-3.47 to 0.77)	.20
Posteromedial reach, cm	0.73 ± 5.40	0.21 ± 5.73	0.52 (-2.72 to 3.77)	.74
Posterolateral reach, cm	1.87 ± 5.62	0.59 ± 5.59	1.28 (-2.06 to 4.62)	.43
<b>Composite score, %</b>				
Dominant limb	92.39 ± 6.75	88.23 ± 6.59	4.16 (0.15 to 8.15)	.04 <sup>b</sup>
Nondominant limb	93.18 ± 6.03	88.66 ± 6.72	4.52 (0.87 to 8.17)	.01 <sup>b</sup>

*Figure n°18 Résultat significatif de l'étude de Manoel [67]*

Pour Manoel une différence de distance antérieure supérieure ou égale à 4 cm par rapport au membre controlatéral et/ou un score composite inférieur ou égal à 94 % de la longueur du membre sur le YBT indique un risque de blessures [67].

Thomas Henry[68] quant à lui, évalue afin de gagner du temps, uniquement l'équilibre bipodal, cependant il aurait été intéressant de pouvoir évaluer l'équilibre unipodal qui est plus difficile et notamment le fait que l'on retrouve plus de moments en équilibre unipodal dans le football qu'en bipodal.

Pour mesurer cet équilibre, une planche d'oscillation connectée à un ordinateur a été utilisée. Les joueurs devaient tenir le plus longtemps l'équilibre sur la planche d'oscillation sans que les bords de celle-ci ne touche la plaque reliée à l'ordinateur sur une durée de 20 secondes.



*Figure n°19 Test d'équilibre de T.Henry [68]*

Risk Factor	n	Coefficient	Odds Ratio (95% CI)	P
Balance exposure	67	-8.37	0.43 (0.21-0.89)	0.024*
			1.0 (0.98-1.04)	0.473

*Figure n°20 Résultat significatif de l'étude de T.Henry [68]*

Les valeurs de l'intervalle de confiance sont proches, cela signifie qu'une conclusion plus fine et précise pour cette association peut être faite. L'odds ratio étant inférieur à 1 cela signifie que l'augmentation de cet équilibre bipodal représenterait un facteur de protection contre la survenue de l'entorse latérale de cheville. Une augmentation d'une seconde du temps d'équilibre a réduit de 57% les risques de subir une blessure à la cheville sans contact. Pour Henry, l'entraînement à l'équilibre neuromusculaire peut réduire le risque futur d'entorse latérale de la cheville car il s'agit d'un facteur de risque modifiable.

Les deux auteurs en tirent les mêmes conclusions en utilisant différents tests, **la diminution de l'équilibre est bien un facteur de risque**. Le YBT ou le SEBT sont des tests plus faciles à mettre en place chez les équipes de football, ils nécessitent peu d'installation et de matériel comparé à la méthode utilisée par Henry.

Cependant dans son étude, Kohei Kawaguchi[64] n'est pas du même avis. Il évalut l'équilibre sur deux jambes puis sur une seule avec une plaque de pression Footscan. Le joueur a effectué un essai de 30 secondes d'équilibre debout sur les deux jambes, pieds nus, les bras croisés sur la poitrine et les yeux ouverts. Après un intervalle de 30 secondes, il a ensuite effectué un essai de 30 secondes d'équilibre debout sur une jambe.

Le résultat n'est pas significatif pour la comparaison entre les membres blessés et les membres non blessés des joueurs blessés (**p= 0,58**). Il n'est également pas significatif pour la comparaison entre les membres inférieurs des joueur blessés et ceux des joueurs non blessé (**p=0,93**).

Le déficit de force des muscles abducteurs de la hanche mis en avant par Kawaguchi pourrait réduire la stabilité posturale, pourtant dans cette étude, nous n'avons trouvé aucun résultat significatif pour l'équilibre. L'auteur estime que cela se produit peut-être parce que cette tâche était relativement facile pour les athlètes et n'a peut-être pas été suffisamment discriminante dans cette population, le test décrit est souvent utilisé chez des non-athlètes.

Les tests d'équilibres sont importants dans notre prévention, ils nous permettront d'analyser la fonction de la cheville d'un point de vue fonctionnel, en associant plusieurs paramètres comme la force musculaire, le contrôle neuromusculaire, l'amplitude des mouvements, l'équilibre et les aspects psychologiques.

Ces tests sont valides et fiables, et nous permettrons de prévenir des potentielles blessures en travaillant sur cet équilibre avant de retourner vers le saut, la course chez le footballeur.

#### 4.1.3 Diminution de la force excentrique des fléchisseurs dorsaux et plantaires de la cheville

Fousekis[63] dans son étude, s'intéresse également aux groupes musculaires qui gèrent l'articulation de la cheville.

Il évalue la force concentrique et excentrique des muscles fléchisseurs plantaires et dorsaux de la cheville avec l'aide d'un dynamomètre. Avant le test les joueurs ont pu faire un échauffement et se familiariser avec le test. Une moyenne de 5 répétitions a été retenue pour chaque groupe musculaire de chaque jambe.

Etiologic Factor	Ankle Sprain	Frequencies, n (%)		Statistics		
		Low Risk <sup>b</sup>	High Risk <sup>b</sup>	OR	95% CI	P
<b>Eccentric ankle strength</b>	No sprain	58 (69.9)	25 (30.1)	8.88	1.95-40.36	<b>.005</b>
	Sprain	8 (47.1)	9 (52.9)			

*Figure n°21 Résultat significatif de l'étude de Fousekis [63]*

Pour Fousekis seulement, **la diminution de la force excentrique des fléchisseurs dorsaux et plantaires de cheville est un facteur de risque**. On retrouve un Odd ratio supérieur à 1 et un  $p < 0,05$ , cependant notre intervalle de confiance est grand ce qui ne nous permet pas de faire une conclusion fine et précise de cette association.

Ce facteur de risque est à prendre en considération, nous savons que dans le football, les joueurs utilisent leur pied préféré pour les sauts et les coups de pied et le pied opposé pour la réception et l'appui sur le corps. Ces différentes actions impliquent des compétences d'explosivité telles que le saut et la réception. Durant ces actions, il est nécessaire d'avoir une activation excentrique symétrique et une co-contraction des muscles de l'articulation de la cheville pour permettre à la cheville d'absorber les contraintes en développant le plus de force [63].

De plus dans son étude Fousekis montre que le poids est un facteur de risque significatif d'entorse latérale de cheville. Dans une situation où le joueur présenterait une asymétrie de force excentrique au niveau des fléchisseurs dorsaux et plantaires, l'association à un poids de corps élevé augmenterait encore plus les risques de blessure pour le joueur.

#### 4.1.4 La diminution de la puissance de sortie des membres inférieurs au saut vertical

Dans le football les joueurs se retrouvent souvent en situation où ils doivent jouer un ballon aérien, gagner un ballon de la tête, ou pour le gardien sortir sur un ballon aérien.

Henry et al[68] sont les seuls qui s'intéressent à la puissance des membres inférieurs développée par les joueurs lors d'un saut vertical sur une jambe.

Pour ce faire, les joueurs vont effectuer trois répétitions de sauts verticaux sur une jambe sur un tapis de contact informatisé.

Risk Factor	Measurement Category	n	Coefficient	Odds Ratio (95% CI)	P
Lower limb power output, W/kg	>30	72		1	—
	<30	127	2.219	9.20 (1.13-75.09)	0.038*
Exposure				1.01 (0.996-1.023)	0.180

*Figure n°22 Résultat significatif de l'étude de Henry [68]*

Le résultat est significatif pour une force développée inférieure à 30 W/kg, l'odd ratio est supérieur à 1 (**OR= 9,20**).

Les joueurs avaient 9,2 fois plus de risque de subir une entorse latérale que les joueurs dont la force était supérieure à 30 W/kg.

Des hauteurs de plus en plus élevées en saut vertical sur une jambe sont atteintes grâce à une augmentation de la puissance explosive des muscles selon les auteurs. Des études antérieures ont montré que la musculature de la hanche fournit 40% de force, celle du genou 32% et celle de la cheville 28% de force lors d'un saut vertical sur une jambe [68].

Les études de Fousekis, Kawaguchi, De Ridder et Powers montrent que renforcer les groupes musculaires des fléchisseurs plantaires et dorsaux de cheville, des abducteurs de hanche, et des extenseurs de hanche réduirait le risque d'entorse latérale de cheville.

L'étude de Henry montre que les différents groupes musculaires ne doivent pas être travaillés seulement de façon indépendante, mais aussi ensemble dans le but d'améliorer la coordination musculaire de la chaîne cinétique et ce afin de développer une plus grande force musculaire lors du geste sportif, notamment pour le saut.

#### 4.1.5 Les données anthropométriques et les antécédents d'entorse latérale de cheville

**Les données anthropométriques** sont des facteurs de risques non modifiables pour certains comme l'âge, le sexe et la taille, et modifiables pour d'autres comme le poids et l'IMC.

Fousekis[63] analyse les facteurs de risques anthropométriques dans son étude : l'âge, le poids, la taille et l'IMC.

Il utilise The International Society for the Advancement of Kinanthropometry Method (I.S.A.K Method). Dans son étude, l'âge n'est pas considéré comme un facteur de risque mais plutôt comme un facteur de protection, l'Odd ratio est de **0,28** et le p calculé est de **0,92**. Cela signifie que l'âge diminue le nombre d'entorse latérale de cheville. Le groupe de joueurs indemnes est plus âgé, l'expérience du football et la connaissance de son corps au fur et à mesure des années peuvent expliquer que l'âge ne soit pas un risque.

Cependant, les résultats sont significatifs avec un  $p < 0,05$  pour le poids et l'IMC. Les joueurs avec une augmentation du poids et de l'IMC présentent presque 6 fois plus de risques pour le poids (**OR=5,72**) et 8 fois plus de risques pour l'IMC (**OR= 8,16**) de subir une entorse latérale de cheville.

Etiologic Factor	Ankle Sprain	Frequencies, n (%)		Statistics		
		Low Risk <sup>b</sup>	High Risk <sup>b</sup>	OR	95% CI	P
Eccentric ankle strength	No sprain	58 (69.9)	25 (30.1)	8.88	1.95-40.36	.005
	Sprain	8 (47.1)	9 (52.9)			
<b>BMI</b>	No sprain	39 (47)	44 (53)	8.16	1.42-46.63	<b>.018</b>
	Sprain	2 (11.8)	15 (88.2)			
<b>Weight</b>	No sprain	51 (61.4)	32 (38.6)	5.72	1.37-23.95	<b>.017</b>
	Sprain	7 (41.2)	10 (58.8)			
<b>Age</b>	No sprain	48 (57.8)	35 (42.2)	0.28 <sup>c</sup>	0.061-1.24	<b>.092</b>
	Sprain	13 (76.5)	4 (23.5)			
Ankle laxity	No sprain	52 (62.7)	31 (37.3)	3.38	0.82-14.00	.093
	Sprain	10 (58.8)	7 (41.2)			

*Figure n°23 Résultat significatif de l'étude de Fousekis [63]*

Manoel[67] analyse également les mêmes facteurs de risques anthropométriques à l'aide d'un questionnaire. L'indice de masse corporel (IMC) figure être le seul facteur anthropométrique significatif dans son étude, avec un **p=0,01**.

Powers [66] évalue également les données anthropométriques, pour lui seul l'IMC est significatif. Les joueurs blessés présentaient un IMC plus élevé. L'IMC est donc un facteur significatif avec un **p= 0,002**.

Variable	Injured Players (n = 25)			Uninjured Players (n = 160)		
	Mean ± SD	Minimum	Maximum	Mean ± SD	Minimum	Maximum
Age, y <sup>a</sup>	20.9 ± 5.9	14.0	34.0	19.6 ± 5.1	13.0	32.0
Height, m <sup>a</sup>	1.78 ± 0.06	1.67	1.90	1.78 ± 0.08	1.50	1.95
Mass, kg <sup>a</sup>	71.6 ± 7.1	57.0	82.0	68.6 ± 10.3	37.0	90.0
Body mass index, kg/m <sup>2b</sup>	22.5 ± 1.1	19.5	24.8	21.6 ± 2.0	13.6	24.8
Hip-abductor strength, % body weight						
Dominant limb	27.0 ± 5.5	27.0	48.2	40.6 ± 6.7	25.8	58.8
Nondominant limb	35.9 ± 5.7	26.0	48.9	38.9 ± 6.6	15.6	61.3
Adjusted <sup>c</sup>	35.7 ± 5.6	26.0	48.2	39.5 ± 6.6	23.0	61.3
Previous ankle sprain?, n (%) <sup>d</sup>						
Yes (n = 36)		8 (22.2)			28 (77.8)	
No (n = 149)		17 (11.4)			132 (88.6)	

<sup>a</sup> No main effect for injury was observed (all  $P > .15$ ).

<sup>b</sup> Injured players demonstrated higher values than uninjured players ( $P = .002$ ).

<sup>c</sup> Injured players demonstrated lower values than uninjured players ( $P = .008$ ). Values used for final analysis after controlling for limb

*Figure n°24 Résultat significatif de l'étude de Powers [66]*

**L'augmentation de l'IMC et du poids sont des facteurs de risques** qui augmentent la surcharge ligamentaire pendant la phase d'appui dans les mouvements complexes généralement effectués dans le football, tels que la rotation et le pivotement. Cette augmentation du poids et de l'IMC élève les contraintes subies par la cheville notamment lors de l'atterrissage d'un saut.

Cependant pour Kawaguchi [64], les résultats concernant les données anthropométriques n'étaient pas significatifs ( $p > 0,05$ ). Le poids corporel, l'IMC et la taille de chaque joueur ont été mesurés lors de la visite médicale de pré-saison à l'aide de l'InBody 270 (Biospace). Cette différence peut sûrement venir du fait que dans cette étude, les joueurs sont jeunes. Leurs niveau de jeu étant inférieur au monde professionnel, le poids ne pose donc pas de réel problème à ces jeunes joueurs (joueurs blessés : 66,3 +/- 6,2 kg ; joueurs non blessés : 67,6 +/- 6,4 kg).

**Les antécédents d'entorse latérale de cheville** sont des facteurs de risques qui font débat entre les auteurs.

Dans notre revue, quatre études sur les sept incluses, analysent l'association entre une précédente entorse latérale de cheville et une récurrence.

Nos quatre auteurs utilisent la même méthode d'évaluation : un questionnaire distribué à chaque joueur lors de la pré saison.

Engebretsen[69] considère un antécédent d'entorse latérale de cheville comme un facteur de risque significatif avec un  $p < 0,05$  et odds ratio supérieur à 1.

Risk factors	Adjusted OR	95% CI	P-value
Previous ankle injury			
Per previous ankle injury	1.23	[1.06–1.41]	<b>0.005</b>
FAOS* sub-score "Pain"	0.89	[0.67–1.18]	0.41

*Figure n°25 Résultat significatif de l'étude de Engebretsen [69]*

Les valeurs de l'intervalle de confiance étant proches, ces chiffres rendent une conclusion plus fine et précise pour cette association.

On a pu constater grâce aux résultats que 74 % des joueurs ayant subi une blessure à la cheville au cours de la saison, avaient des antécédents d'entorses de la cheville.

Un joueur qui a déjà subi cinq entorses latérales de la cheville au minimum présentait un **p égal à 0,02**.

Un joueur qui a subi une entorse latérale de cheville au cours des 6 derniers mois présentait quant à lui un **p égal à 0,003**. Le nombre d'entorse dans le passé et le temps écoulé après la dernière entorse sont ici des informations à prendre en considération dans notre prévention.

Pour Engebretsen, les antécédents de blessures aiguës à la cheville se sont avérés être le seul facteur de risque significatif de nouvelles blessures à la même cheville. Un joueur ayant subi une entorse latérale de cheville est plus à risque de se blesser de nouveau. Ces résultats ont été obtenus lors d'une étude de cohorte prospective menée auprès de 508 joueurs de football masculins.

A l'inverse, Fousekis[63], Kawaguchi[64], et Henry[68] ne considèrent pas les antécédents d'entorse latérale de cheville comme un facteur de risque significatif.

Pour les auteurs les résultats sont significatifs pour **p<0,05**, or Kawaguchi obtient **p=0,21** et Henry obtient **p=0,475**.

Ces résultats non significatifs peuvent être dû, à un échantillon relativement jeune ou aucun des joueurs n'a subi d'entorse latérale de cheville importante, mais également au niveau de jeu et de compétition.

Cependant cela peut également provenir d'une bonne rééducation lors d'une précédente entorse latérale de cheville ou le joueur a appris à protéger son articulation grâce à l'accumulation d'adaptations neuromusculaires.

En résumé, les conclusions entre les auteurs divergent. Cela peut être dû à la méthode de mesure (questionnaire) qui présente un fort risque de biais car les examinateurs ne peuvent pas vérifier les informations communiquées par les joueurs. De plus, aucune des études nous informent sur la gravité, la durée en dehors des terrains et la rééducation qui a été menée sur les joueurs qui ont subi une entorse latérale de cheville dans le passé. Ces informations sont importantes pour savoir comment a été prise en charge la blessure, qu'elles ont été les différences de prise en charge entre une entorse et une autre, ou alors pour savoir si la gravité d'une précédente entorse à un impact sur une potentielle récurrence.

## **4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique**

L'intérêt de cette revue est de pouvoir apporter aux professionnels de santé, notamment les kinésithérapeutes mais aussi aux patients, des informations nécessaires sur l'entorse latérale de cheville et la prévention face à cette blessure.

Il est important pour nous dans cette revue, que les résultats de nos articles soient fiables, cohérents et pertinents, pour que l'on puisse appliquer nos résultats dans notre pratique professionnelle.

### **4.2.1 Population**

Nous nous sommes intéressés dans cette revue à une population de joueurs de football uniquement masculine, d'âges différents et de niveaux différents, certains sont professionnels et d'autres amateurs.

Nous avons sélectionné 7 articles, incluant au total 1395 joueurs. L'ensemble des auteurs ont exclus de leurs analyses les joueurs qui présentaient une blessure récente ou qui étaient actuellement blessés.

La littérature nous informe sur le fait que l'entorse latérale de cheville est l'une des blessures les plus fréquentes dans le sport et notamment dans le football où le taux de survenue de blessure à la cheville est le plus élevé.

Le football étant beaucoup plus développé chez les hommes, les auteurs se sont concentrés sur cette population, même si les taux de blessures à la cheville ont été similaires entre les athlètes professionnels masculins et féminins pendant la saison de football [72].

Cependant, il est important de souligner que plus de 200 millions de joueurs sont inscrits à la Fédération Internationale de Football Association (FIFA) [1], or notre revue ne prend en compte que 1395 joueurs ce qui est négligeable face à l'entièreté de la population visée. Nos études n'incluent qu'un faible échantillon de footballeurs, leurs analyses ne peuvent pas être extrapolées à l'ensemble des footballeurs pour le moment.

On retrouve aussi une hétérogénéité entre le niveau et l'âge des joueurs de nos études.

### **4.2.2 Intérêt pour le patient et le kinésithérapeute**

La prévention est le principal objectif lors de l'étude des facteurs de risques d'une blessure.

Chez un sportif, quel que soit le sport, la blessure est à éviter. Lorsqu'un sportif est blessé, celui-ci va manquer des entraînements, des compétitions, il va être éloigné des terrains et va donc voir son niveau de jeu stagner voire régresser. Cette blessure aura des conséquences à la fois sportives mais aussi psychologiques chez le joueur.

De plus, le joueur mettra du temps à retrouver son précédent niveau, alors que ces concurrents auront plutôt tendance à évoluer.

En tant que kinésithérapeute et notamment pour un kinésithérapeute travaillant pour un club, le suivi spécifique de chaque joueur est primordial.

Le but de la prévention va être de repérer et mettre en évidence les facteurs de risque de la pathologie pour pouvoir agir dessus afin d'en éviter son apparition.

Les facteurs de risques de notre revue sont à prendre en compte dans le suivi de nos sportifs. Nous pourrions agir sur les facteurs de risques modifiables, qui sont les facteurs pour la plupart biomécanique (déséquilibre musculaire, équilibre), mais aussi sur les facteurs de risque non modifiables comme certaines données anthropométriques. La connaissance de ces facteurs non modifiables est importante car elle nous permettra de mieux agir sur ceux qui sont modifiables.

Des outils fiables et valides peuvent être utilisés pour mettre en évidence ces facteurs. On retrouve des tests faciles à mettre en place et peu coûteux comme : le dynamomètre, le goniomètre, des questionnaires valides, des tests clinique (Y test, SEBT) mais également des tests plus coûteux et moins facile à mettre en place comme la plaque de pression reliée à un ordinateur pour évaluer l'équilibre dans l'étude de Henry[68] ou le tapis de contact informatisé pour évaluer la puissance de sortie des membres inférieurs au saut vertical.

#### **4.2.3 La prise en charge préventive**

La connaissance de nos différents facteurs de risque doit absolument être en lien avec une stratégie de rééducation adaptée.

L'étude des facteurs de risques chez chaque joueur avant le début de la saison doit nous permettre de cibler les points forts et faibles du joueur face à l'entorse latérale de cheville, afin de mettre en place une stratégie de prévention.

A partir des facteurs de risques principaux de cette revue, on pourra chez nos joueurs à risque, instaurer un renforcement musculaire analytique de la cheville. Une entorse latérale de cheville survient lors d'une inversion forcée, il est donc important d'élaborer un protocole de renforcement musculaire de la cheville et notamment des muscles fibulaires. L'intérêt de faire des exercices de renforcement excentriques ciblant les muscles fibulaires et les muscles fléchisseurs dorsaux est de pouvoir résister à ce phénomène d'inversion [73]. De plus le renforcement excentrique améliore non seulement la force de la cheville mais aussi sa proprioception. Certaines études montrent également que le renforcement excentrique des muscles de la cheville diminuerait leurs temps de réaction [74]. On réalisera donc des exercices à l'aide d'élastique pour cibler les fléchisseurs dorsaux et plantaires, ainsi que les éverseurs et inverseurs, puis nous agirons sur le triceps avec des montées sur pointe de pieds genou fléchi et tendu afin de cibler le soléaire ou les gastrocnémiens. On pourra également travailler les muscles intrinsèques du pied pour augmenter la stabilité de notre cheville.

Cependant un protocole de renforcement de la cheville seul n'est pas suffisamment efficace. Il faut associer à cela un renforcement du membre inférieur dans sa globalité, ce qui améliorera l'équilibre, la proprioception, la force et les fonctions de la cheville.[75]

On optera donc pour un renforcement musculaire des abducteurs et extenseurs de hanche de façon analytique dans un premier temps, avec des exercices d'abduction contre résistances (machine abduction, élastique, l'exercice du crabe), d'extension (pont fessier).

Puis dans un second temps, on intégrera des exercices plus fonctionnels comme le squat et les fentes, et des exercices où l'on pourra également travailler la stabilité de notre membre inférieur tout en renforçant nos abducteurs et extenseurs de hanche comme avec le single leg romanian deadlift.

Les exercices d'équilibres sont importants dans notre stratégie de prévention. Ils sont une méthode efficace pour améliorer la stabilité, la proprioception de notre cheville, et peuvent également prévenir des blessures du membres inférieurs. On pourrait chez nos joueurs utiliser le programme FIFA 11+ qui est un programme d'entraînement comprenant 3 niveaux d'exercices en appui unipodal :

- Niveau1 : tenir le ballon ;
- Niveau2 : lancer le ballon avec un partenaire ;
- Niveau3 : déstabiliser son partenaire avec de petites poussées [76]

Les résultats d'une méta-analyse ont montré que la réalisation de programmes de prévention des blessures comprenant des exercices d'entraînement à l'équilibre pouvait réduire les taux de blessures à la cheville de 36%[77].

Puis on intégrera à nos exercices de renforcement et d'équilibre de la pliométrie et notamment le travail de réception d'un saut.

Bien évidemment, les athlètes ayant déjà vécu des épisodes douloureux ou des blessures seront à surveiller davantage.

### 4.3 Qualité des preuves

La qualité de nos études incluses sera importante pour déterminer le niveau de preuve de notre revue. Cette qualité dépend essentiellement du niveau de preuve et gradation des recommandations, ainsi que du système GRADE[54].

Elle doit aussi répondre à plusieurs caractéristiques :

- Sa capacité à répondre à la problématique posée
- Les caractéristiques principales de l'étude : schéma, question de recherche, population, critère de jugement, facteurs étudiés
- Qualité méthodologique des études incluses (score NOS)
- Biais propres à chaque étude
- Puissance de l'étude et taille de l'échantillon

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
<b>A</b>  Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
<b>B</b>  Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
<b>C</b>  Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins.  Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

*Figure n°26 Grille de recommandations selon l'HAS*

La qualité et le niveau de preuve de notre revue vont être influencés par le schéma utilisé dans nos études.

Ici, seulement des études de cohortes composent notre revue. Ce type d'étude est le plus adapté pour répondre à une question d'ordre étiologique. Les cohortes présentent un grade de recommandations B et un niveau de preuve 2, ce qui est plus élevé que tous les autres schémas d'études pouvant répondre à une question étiologique (étude cas-témoins, étude transversale)[54].

**Les études de cohortes** permettent d'observer chez plusieurs populations définies si une pathologie survient lorsque l'on expose des sujets face à des facteurs présumés causals ou favorisant la survenue de la pathologie[53].

Cependant, nos études de cohortes présentent certains biais qui vont avoir une incidence sur le niveau de qualité de notre revue.

Dans nos études on trouvera des biais de sélection avec des participants recrutés sur la base du volontariat, ou des participants dont le sexe n'est pas renseigné. De plus, le nombre de joueurs de football sélectionnés est faible comparé au nombre total de joueurs inscrits à la FIFA (1395 joueurs dans notre revue contre 200 millions de joueurs inscrits à la FIFA[1])

Des biais de mesures sont également retrouvés avec des outils de mesures où la fiabilité inter-évaluateurs est faible ou non-calculé par les auteurs.

On observe également des biais d'évaluation, les tests sont réalisés dans toutes les études en début de pré saison sans les refaire plus tard pour voir les évolutions. De plus, les staffs médicaux différents dans chaque club, entraînent un déséquilibre au niveau du suivi des joueurs et du recueil des données de chaque équipe lors de la saison sportive. Se rajoute à cela un faible suivi des participants dans le temps.

La qualité de chaque étude a été évaluée par l'échelle Newcastle Ottawa Scale (NOS). Les scores de nos études s'étendent entre 6/9 et 8/9. On rappelle que pour une note de 6 une étude présente une qualité moyenne et que pour une note égale ou supérieure à 7 l'étude présente une haute qualité. Ce score NOS influe également sur la qualité finale de notre revue.

#### **4.4 Biais potentiel de la revue**

L'analyse des potentiels biais de cette revue a été effectuée à l'aide de la grille d'évaluation AMSTAR 2 (annexe).

La grille d'évaluation AMSTAR original a vu le jour en 2007. Elle a subi une mise à jour par la suite, passant de 11 items à 16 items permettant d'évaluer la qualité méthodologique d'une revue de littérature.

Plusieurs réponses sont possibles pour chaque item :

- Oui
- Oui partiellement
- Non
- Sans objet

Items	Cotation	Oui/Oui partiellement/ Non/Sans objet	Justification
1	Est-ce que les questions de recherche et les critères d'inclusion de la revue ont inclus les critères PICO ?	Oui	Les données sont disponibles dans la partie méthodologie
2	Est-ce que le rapport de la revue contenait une déclaration explicite indiquant que la méthode de la revue a été établie avant de conduire la revue ? Est-ce que le rapport justifiait toute déviation significative par rapport au protocole ?	Non	L'ensemble de la méthode a été déterminé et réalisé avant la revue. Seulement aucune déclaration explicite a été faite.
3	Les auteurs ont-ils expliqué leurs choix de schémas d'étude à inclure dans la revue ?	Oui	Les auteurs ont utilisé comme schéma d'étude la cohorte prospective qui est la plus adapté pour répondre à ce type de question.
4	Les auteurs ont-ils utilisé une stratégie de recherche documentaire exhaustive ?	Oui	Plusieurs bases de données ont été consultés notamment PubMed, Cochrane, Kinédoc.
5	Les auteurs ont-ils effectué en double la sélections des études ?	Non	Seulement un examinateur
6	Les auteurs ont-ils effectué en double l'extraction des données ?	Non	Seulement un examinateur
7	Les auteurs ont-ils fourni une liste des études exclue et justifié les exclusions ?	Oui	Les informations nécessaires se trouve dans la partie 3.1.2
8	Les auteurs ont-ils décrit les études incluses de manière suffisamment détaillée ?	Oui	Les données sur les études incluses se trouvent dans la partie résultat mais également en annexe.
9	Les auteurs ont-ils utilisé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?	Oui	La Newcastle Ottawa Scale (NOS) a été utilisé.
10	Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?	Non	Aucune donnée
11	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?	Sans objet	Aucune méta-analyse a été réalisé dans cette revue
12	Si une méta-analyse a été effectué, les auteurs ont-ils évalué l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ?	Sans objet	Aucune méta-analyse a été réalisé dans cette revue

<b>13</b>	Les auteurs ont-ils pris en compte le risque de biais des études individuelles lors de l'interprétation/de la discussion des résultats de la revue ?	Oui	Dans leurs partie discussion à la fin de leur étude, les auteurs s'expriment sur les biais et les améliorations qu'ils auraient dû apporter
<b>14</b>	Les auteurs ont-ils fourni une explication satisfaisante pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue et une discussion sur celle-ci ?	Oui	Les auteurs explique pourquoi les facteurs sont significatifs chez eux et pourquoi pour certains ils ne le sont pas
<b>15</b>	S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs ont-ils mené une évaluation adéquate des biais de publication (biais de petite étude) et ont discuté de son impact probable sur les résultats de la revue ?	Sans objet	Aucun outil statistique ou graphique a été réalisé dans cette revue
<b>16</b>	Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentielle de conflit d'intérêt, y compris tout financement reçu pour réaliser la revue ?	Oui	Dans cette revue de littérature, aucun conflit d'intérêt, ni aucune source de financement, ne sont à déclarer.

*Tableau n°12 Grille AMSTAR-2 en français [78]*

## 5 Conclusion

Cette revue a pour objectif principal d'identifier les différents facteurs de risques intrinsèques de l'entorse latérale de la cheville chez le footballeur.

L'entorse latérale de cheville constitue le motif de consultation le plus fréquent en traumatologie du sport. Le football semble être l'un des sports où le taux de survenue de blessures à la cheville est le plus élevé, on retrouve notamment une incidence de 10 à 35 blessures pour 1000 heures de travail chez les joueurs. Les blessures de la cheville constituent 15 à 18% de la totalité des blessures dans le football professionnel, l'atteinte du ligament latéral externe représentant plus du trois quart des entorses.

Le nombre de footballeurs étant plus important que le nombre de footballeuses, nos recherches se sont centrées sur les joueurs de football masculins aussi bien amateurs que professionnels.

Le niveau de jeu influence très peu nos facteurs de risques intrinsèques, il aura d'avantage d'action sur les facteurs de risques extrinsèques.

Dans cette revue, nous avons inclus 7 études de cohortes prospectives pour répondre convenablement à notre question d'ordre étiologique. La qualité méthodologique de nos études allait d'une qualité moyenne (6) à une haute qualité (>ou =7).

Les auteurs nous ont permis d'identifier plusieurs facteurs de risques :

- Une augmentation du poids, de l'IMC
- Une diminution de la force excentrique des fléchisseurs dorsaux et plantaires de cheville
- Une diminution de la puissance de sortie des membres inférieurs au saut vertical
- Une diminution de l'équilibre
- Une diminution de la force musculaire des abducteurs et extenseurs de hanche
- Une augmentation des antécédents d'entorse latérale

Certains de ces facteurs sont revenus plusieurs fois chez nos auteurs, comme le déficit musculaire d'abduction et d'extension de la hanche, la diminution de l'équilibre, les données anthropométriques et les antécédents d'entorse latérale de cheville.

- La diminution de la force musculaire des abducteurs et extenseurs de hanche est présente dans plusieurs de nos articles. Les auteurs se rejoignent sur le fait qu'un déficit de force d'un de ces groupes musculaires est un facteur de risque d'entorse latérale chez le footballeur.

Cette faiblesse musculaire entraînerait un mauvais maintien de la stabilité du bassin et du tronc lors d'activités sportives. De plus, un déficit de la force des muscles abducteurs de hanche engendrerait une diminution de la stabilité en appui unipodal. Les extenseurs de hanche jouent un rôle dans la décélération, dans l'atterrissage, mais aussi lors des changements de direction. Un déficit de ces muscles a pour conséquence une augmentation des moments d'instabilité de la cheville pendant le jeu.

Cependant encore trop peu d'études sont sorties pour conclure sur un réel lien de causalité entre la diminution de force des abducteurs et des extenseurs de hanches et l'apparition de l'entorse latérale de cheville.

- Concernant la diminution de l'équilibre, la plupart de nos études souligne ce facteur comme étant à risque. Il est fondamental de travailler cet équilibre dans notre stratégie de prévention. En effet, les tests d'équilibre nous permettront d'analyser la fonction de la cheville d'un point de vue fonctionnel, en associant plusieurs paramètres comme la force musculaire, le contrôle neuromusculaire, l'amplitude des mouvements, l'équilibre et les aspects psychologiques.

- Au sujet des données anthropométriques et des antécédents d'entorse de cheville, les avis des auteurs divergent. Le poids et l'IMC se révèlent être des facteurs de risques significatifs, leurs augmentations entraînent une surcharge et des contraintes ligamentaires plus importantes lors des mouvements. L'âge quant à lui n'est pas un facteur de risque mais un facteur de protection. Concernant les antécédents de blessures, les avis des auteurs divergent, certains pensent qu'un nombre élevé d'entorse ou une récente entorse, serait un facteur de risque car des séquelles subsisteraient, alors que pour d'autres le joueur serait en mesure d'apprendre à protéger son articulation grâce à une bonne rééducation et une accumulation d'adaptations neuromusculaires. Cependant, la méthode de mesure (questionnaire) présente un fort risque de biais. Le faible nombre de participants, le faible nombre d'entorses ainsi que le manque de suivi dans le temps sont des problèmes méthodologiques qui ne nous permettent pas d'étendre nos résultats à tous les joueurs. De plus, aucune des études nous informe sur la gravité, la durée d'absence sur le terrain et la rééducation menée sur les joueurs qui ont subi une entorse latérale de cheville dans le passé.

Comme nous l'avons vu tout au long de cette revue, l'entorse latérale de cheville est une blessure très fréquente dans le football. Cette pathologie est à éviter pour un joueur car son corps représente son outil de travail et de vie. Une blessure aura un impact sur la santé physique du joueur avec une baisse de niveau, l'éloignement du terrain et la rééducation, mais aussi un impact psychologique, le joueur va voir sa place prise par la concurrence et va se questionner sur la possibilité pour lui de revenir à son meilleur niveau.

La prévention apparaît donc comme un rôle essentiel du kinésithérapeute notamment dans la prise en charge du sportif. L'objectif va être de prendre connaissance de ces différents facteurs de risques pour pouvoir les repérer, les suivre et les traiter le plus tôt possible. Cette stratégie de prévention nous concerne en tant que kinésithérapeute mais elle concerne aussi les autres membres du staff.

On fait face également à des contraintes financières qui nous obligent à nous adapter. Les clubs de football professionnels auront plus de facilité à mettre en place un suivi spécifique pour chaque joueur avec différents intervenants. Il nous sera plus facile de communiquer avec les autres membres du staff et on disposera d'un meilleur matériel. A contrario, les clubs amateurs avec un personnel médical réduit voire inexistant ne pourront pas mettre en place un suivi spécifique pour chaque joueur. En cabinet, les joueurs de football amateurs ou semi-professionnels représentent la totalité de nos joueurs de football, c'est pourquoi il est important pour nous kinésithérapeutes de ne pas se concentrer uniquement sur notre devoir de rééducation mais aussi de jouer notre rôle dans la prévention des potentielles blessures.

Cette revue de littérature a permis d'élaborer un état des lieux sur les connaissances concernant les différents facteurs de risques de cette pathologie. Elle s'adresse aux confrères kinésithérapeutes, aux différents professionnels de santé, aux patients, sportifs et toutes personnes désireuses d'en apprendre davantage sur ce sujet. Cependant, le faible nombre d'études analysées, le faible nombre de joueurs inclus dans ces études et le nombre insuffisant de facteurs de risques étudiés, ne nous permettent pas de généraliser nos résultats pour tous les joueurs. L'étude des facteurs de risques de l'entorse latérale de cheville chez le footballeur doit se poursuivre avec de nouvelles recherches.

De plus, il sera intéressant par la suite d'associer dans une revue de littérature, nos facteurs intrinsèques avec les différents facteurs extrinsèques que l'on peut rencontrer dans ce sport. Il sera également pertinent de réaliser une revue de littérature concernant le football féminin afin d'établir une comparaison avec celle du football masculin, compte tenu du fait que le football féminin continue de se développer. Il sera donc à l'avenir, primordial de faire évoluer notre prise en charge pour ces joueuses.

*L'auteur déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt.*

## **BIBLIOGRAPHIE**

- [1] E G, Lj M. Soccer injuries. *Med Sport Sci* 2005;49. <https://doi.org/10.1159/000085395>.
- [2] Nery C, Raduan F, Baumfeld D. Foot and Ankle Injuries in Professional Soccer Players: Diagnosis, Treatment, and Expectations. *Foot Ankle Clin* 2016;21:391–403. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2016.01.009>.
- [3] Fong DT, Chan Y-Y, Mok K-M, Yung PS, Chan K-M. Understanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol SMARTT* 2009;1:14. <https://doi.org/10.1186/1758-2555-1-14>.
- [4] Owøeye OBA, Palacios-Derflingher LM, Emery CA. Prevention of Ankle Sprain Injuries in Youth Soccer and Basketball: Effectiveness of a Neuromuscular Training Program and Examining Risk Factors. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med* 2018;28:325–31. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000462>.
- [5] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur, Tome 1 le membre inférieur. elsevier masson; 2015.
- [6] Golanó P, Vega J, de Leeuw PAJ, Malagelada F, Manzanares MC, Götzens V, et al. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2010;18:557–69. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1100-x>.
- [7] Boruta PM, Bishop JO, Braly WG, Tullos HS. Acute lateral ankle ligament injuries: a literature review. *Foot Ankle* 1990;11:107–13. <https://doi.org/10.1177/107110079001100210>.
- [8] Medina McKeon JM, Hoch MC. The Ankle-Joint Complex: A Kinesiologic Approach to Lateral Ankle Sprains. *J Athl Train* 2019;54:589–602. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-472-17>.
- [9] Hallinan JTPD, Wang W, Pathria MN, Smitaman E, Huang BK. The peroneus longus muscle and tendon: a review of its anatomy and pathology. *Skeletal Radiol* 2019;48:1329–44. <https://doi.org/10.1007/s00256-019-3168-9>.
- [10] Hermans JJ, Beumer A, de Jong TAW, Kleinrensink G-J. Anatomy of the distal tibiofibular syndesmosis in adults: a pictorial essay with a multimodality approach. *J Anat* 2010;217:633–45. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2010.01302.x>.
- [11] Mohamad DM. Lésions isolées de la syndesmose tibio-fibulaire distale. *REVUE MÉDICALE SUISSE* 2016.
- [12] Kapandji A. Anatomie fonctionnelle (Membre Inférieur). 2012.
- [13] Maestro M, Ferre B. Anatomie fonctionnelle du pied et de la cheville de l'adulte. *Rev Rhum Monogr* 2014;81:61–70. <https://doi.org/10.1016/j.monrhu.2014.03.001>.
- [14] Norkus SA, Floyd RT. The anatomy and mechanisms of syndesmotic ankle sprains. *J Athl Train* 2001;36:68–73.
- [15] Shorter AL, Rouse EJ. Ankle Mechanical Impedance During the Stance Phase of Running. *IEEE Trans Biomed Eng* 2020;67:1595–603. <https://doi.org/10.1109/TBME.2019.2940927>.
- [16] Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The Incidence and Prevalence of Ankle Sprain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Epidemiological Studies. *Sports Med* 2014;44:123–40. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0102-5>.
- [17] Delahunt E, Bleakley CM, Bossard DS, Caulfield BM, Docherty CL, Doherty C, et al. Clinical assessment of acute lateral ankle sprain injuries (ROAST): 2019 consensus statement and

- recommendations of the International Ankle Consortium. *Br J Sports Med* 2018;52:1304–10. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098885>.
- [18] Bauer T, Hardy P. Entorses de la cheville. *EMC - Appar Locomoteur* 2011;6:1–10. [https://doi.org/10.1016/S0246-0521\(11\)53048-7](https://doi.org/10.1016/S0246-0521(11)53048-7).
- [19] Wright IC, Neptune RR, van den Bogert AJ, Nigg BM. The influence of foot positioning on ankle sprains. *J Biomech* 2000;33:513–9. [https://doi.org/10.1016/s0021-9290\(99\)00218-3](https://doi.org/10.1016/s0021-9290(99)00218-3).
- [20] Hertel J. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *J Athl Train* 2002;37:364–75.
- [21] Kaikkonen A, Kannus P, Järvinen M. A performance test protocol and scoring scale for the evaluation of ankle injuries. *Am J Sports Med* 1994;22:462–9. <https://doi.org/10.1177/036354659402200405>.
- [22] Bonnomet PF. Les entorses de la cheville (item 257) n.d.:32.
- [23] Fong DT-P, Hong Y, Chan L-K, Yung PS-H, Chan K-M. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med Auckl NZ* 2007;37:73–94. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737010-00006>.
- [24] Martin RL, Davenport TE, Paulseth S, Wukich DK, Godges JJ, Orthopaedic Section American Physical Therapy Association. Ankle stability and movement coordination impairments: ankle ligament sprains. *J Orthop Sports Phys Ther* 2013;43:A1–40. <https://doi.org/10.2519/jospt.2013.0305>.
- [25] Garrick JG, Requa RK. The epidemiology of foot and ankle injuries in sports. *Clin Sports Med* 1988;7:29–36.
- [26] Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med* 2011;45:553–8. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.060582>.
- [27] Picot B. Reprise sportive et prévention de la récurrence d'entorse de cheville : quels tests pour le praticien ? *Mens Prat Tech Kinésithérapeute* 2017;588.
- [28] Konradsen L, Bech L, Ehrenbjerg M, Nickelsen T. Seven years follow-up after ankle inversion trauma. *Scand J Med Sci Sports* 2002;12:129–35. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2002.02104.x>.
- [29] ANAES / Service Recommandations et Références Professionnelles / janvier 2000 n.d.
- [30] Ivins D. Acute ankle sprain: an update. *Am Fam Physician* 2006;74:1714–20.
- [31] Halabchi F, Hassabi M. Acute ankle sprain in athletes: Clinical aspects and algorithmic approach. *World J Orthop* 2020;11:534–58. <https://doi.org/10.5312/wjo.v11.i12.534>.
- [32] Bachmann LM, Kolb E, Koller MT, Steurer J, ter Riet G. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review. *BMJ* 2003;326:417. <https://doi.org/10.1136/bmj.326.7386.417>.
- [33] Eggli S, Sclabas GM, Eggli S, Zimmermann H, Exadaktylos AK. The Bernese ankle rules: a fast, reliable test after low-energy, supination-type malleolar and midfoot trauma. *J Trauma* 2005;59:1268–71. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000196436.95569.a3>.
- [34] Gribble PA. Evaluating and Differentiating Ankle Instability. *J Athl Train* 2019;54:617–27. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-484-17>.

- [35] Gremeaux V, Coudreuse JM, Collado H, Cohen M, Bensoussan L, Fondarai J, et al. Comparative study of clinical and ultrasonographic evaluation of lateral collateral ligament sprains of the ankle. *J Sports Med Phys Fitness* 2009;49:285–91.
- [36] van Dijk CN, Mol BW, Lim LS, Marti RK, Bossuyt PM. Diagnosis of ligament rupture of the ankle joint. Physical examination, arthrography, stress radiography and sonography compared in 160 patients after inversion trauma. *Acta Orthop Scand* 1996;67:566–70. <https://doi.org/10.3109/17453679608997757>.
- [37] Thompson JY, Byrne C, Williams MA, Keene DJ, Schlüssel MM, Lamb SE. Prognostic factors for recovery following acute lateral ankle ligament sprain: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;18:421. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1777-9>.
- [38] Picot B, Terrier R, Forestier N. Le Star Excursion Balance Test : Mise à jour et recommandations sur son utilisation en pratique 2018:8.
- [39] Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006;36:131–7. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.36.3.131>.
- [40] Cain MS, Ban RJ, Chen Y-P, Geil MD, Goerger BM, Linens SW. Four-Week Ankle-Rehabilitation Programs in Adolescent Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train* 2020;55:801–10. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-41-19>.
- [41] SFMG-fichier 18 Les facteurs de risque n.d.
- [42] Offord DR, Kraemer HC. Risk factors and prevention. *Evid Based Ment Health* 2000;3:70–1. <https://doi.org/10.1136/ebmh.3.3.70>.
- [43] Inklaar H. Soccer injuries. II: Aetiology and prevention. *Sports Med Auckl NZ* 1994;18:81–93. <https://doi.org/10.2165/00007256-199418020-00002>.
- [44] Niyonsenga JD, Phillips JS. Factors associated with injuries among first-division Rwandan female soccer players. *Afr Health Sci* 2013;13:1021–6. <https://doi.org/10.4314/ahs.v13i4.23>.
- [45] McHugh MP, Tyler TF, Tetro DT, Mullaney MJ, Nicholas SJ. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school athletes: the role of hip strength and balance ability. *Am J Sports Med* 2006;34:464–70. <https://doi.org/10.1177/0363546505280427>.
- [46] Ko J, Rosen AB, Brown CN. Functional performance tests identify lateral ankle sprain risk: A prospective pilot study in adolescent soccer players. *Scand J Med Sci Sports* 2018;28:2611–6. <https://doi.org/10.1111/sms.13279>.
- [47] Tyler TF, McHugh MP, Mirabella MR, Mullaney MJ, Nicholas SJ. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players: the role of previous ankle sprains and body mass index. *Am J Sports Med* 2006;34:471–5. <https://doi.org/10.1177/0363546505280429>.
- [48] Vaes P, Duquet W, Van Gheluwe B. Peroneal Reaction Times and Eversion Motor Response in Healthy and Unstable Ankles. *J Athl Train* 2002;37:475–80.
- [49] Maxwell A. Revue de littérature 2014:2.
- [50] Nancy DURIEUX, Françoise PASLEAU, Christelle MAILLART-Evidence Based Practice n.d.
- [51] Ranganathan P, Aggarwal R. Study designs: Part 1 - An overview and classification. *Perspect Clin Res* 2018;9:184–6. [https://doi.org/10.4103/picr.PICR\\_124\\_18](https://doi.org/10.4103/picr.PICR_124_18).

- [52] Masson E. Études épidémiologiques de cohortes. EM-Consulte n.d. <https://www.em-consulte.com/article/12098/etudes-epidemiologiques-de-cohortes> (accessed December 8, 2022).
- [53] Goldberg M, Zins M. Principe et intérêt des cohortes épidémiologiques n.d.:5.
- [54] [etat\\_des\\_lieux\\_niveau\\_preuve\\_gradation.pdf](#) n.d.
- [55] Schardt C, Adams MB, Owens T, Keitz S, Fontelo P. Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. *BMC Med Inform Decis Mak* 2007;7:16. <https://doi.org/10.1186/1472-6947-7-16>.
- [56] Cook DA, Reed DA. Appraising the quality of medical education research methods: the Medical Education Research Study Quality Instrument and the Newcastle-Ottawa Scale-Education. *Acad Med J Assoc Am Med Coll* 2015;90:1067–76. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000786>.
- [57] Pallot A, Rostagno S. Newcastle-Ottawa Scale : traduction française de l'échelle de qualité méthodologique pour les études de cohorte. *Kinésithérapie Rev* 2021;21:3–4. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2019.12.046>.
- [58] du Prel J-B, Hommel G, Röhrig B, Blettner M. Confidence interval or p-value?: part 4 of a series on evaluation of scientific publications. *Dtsch Arzteblatt Int* 2009;106:335–9. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2009.0335>.
- [59] Moreno-Pérez V, Soler A, Ansa A, López-Samanes Á, Madruga-Parera M, Beato M, et al. Acute and chronic effects of competition on ankle dorsiflexion ROM in professional football players. *Eur J Sport Sci* 2020;20:51–60. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1611930>.
- [60] Cloke DJ, Ansell P, Avery P, Deehan D. Ankle injuries in football academies: a three-centre prospective study. *Br J Sports Med* 2011;45:702–8. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.067900>.
- [61] Niyonsenga JD, Phillips JS. Factors associated with injuries among first-division Rwandan female soccer players. *Afr Health Sci* 2013;13:1021–6. <https://doi.org/10.4314/ahs.v13i4.23>.
- [62] Kofotolis ND, Kellis E, Vlachopoulos SP. Ankle sprain injuries and risk factors in amateur soccer players during a 2-year period. *Am J Sports Med* 2007;35:458–66. <https://doi.org/10.1177/0363546506294857>.
- [63] Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Intrinsic risk factors of noncontact ankle sprains in soccer: a prospective study on 100 professional players. *Am J Sports Med* 2012;40:1842–50. <https://doi.org/10.1177/0363546512449602>.
- [64] Kawaguchi K, Taketomi S, Mizutani Y, Inui H, Yamagami R, Kono K, et al. Hip Abductor Muscle Strength Deficit as a Risk Factor for Inversion Ankle Sprain in Male College Soccer Players: A Prospective Cohort Study. *Orthop J Sports Med* 2021;9:23259671211020290. <https://doi.org/10.1177/23259671211020287>.
- [65] De Ridder R, Witvrouw E, Dolphens M, Roosen P, Van Ginckel A. Hip Strength as an Intrinsic Risk Factor for Lateral Ankle Sprains in Youth Soccer Players: A 3-Season Prospective Study. *Am J Sports Med* 2017;45:410–6. <https://doi.org/10.1177/0363546516672650>.
- [66] Powers CM, Ghoddosi N, Straub RK, Khayambashi K. Hip Strength as a Predictor of Ankle Sprains in Male Soccer Players: A Prospective Study. *J Athl Train* 2017;52:1048–55. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-52.11.18>.
- [67] Manoel LS, Xixirry MG, Soeira TP, Saad MC, Riberto M. Identification of Ankle Injury Risk Factors in Professional Soccer Players Through a Preseason Functional Assessment. *Orthop J Sports*

Med 2020;8:2325967120928434. <https://doi.org/10.1177/2325967120928434>.

[68] Henry T, Evans K, Snodgrass SJ, Miller A, Callister R. Risk Factors for Noncontact Ankle Injuries in Amateur Male Soccer Players: A Prospective Cohort Study. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med* 2016;26:251–8. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000240>.

[69] Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic risk factors for acute ankle injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports* 2010;20:403–10. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00971.x>.

[70] Hartley EM, Hoch MC, Boling MC. Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *J Sci Med Sport* 2018;21:676–80. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.10.014>.

[71] Gribble PA, Terada M, Beard MQ, Kosik KB, Lepley AS, McCann RS, et al. Prediction of Lateral Ankle Sprains in Football Players Based on Clinical Tests and Body Mass Index. *Am J Sports Med* 2016;44:460–7. <https://doi.org/10.1177/0363546515614585>.

[72] Kolokotsios S, Drousia G, Koukoulithras I, Plexousakis M. Ankle Injuries in Soccer Players: A Narrative Review. *Cureus* n.d.;13:e17228. <https://doi.org/10.7759/cureus.17228>.

[73] Hanci E, Sekir U, Gur H, Akova B. Eccentric Training Improves Ankle Evertor and Dorsiflexor Strength and Proprioception in Functionally Unstable Ankles. *Am J Phys Med Rehabil* 2016;95:448–58. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000421>.

[74] Keles SB, Sekir U, Gur H, Akova B. Eccentric/concentric training of ankle evertor and dorsiflexors in recreational athletes: muscle latency and strength. *Scand J Med Sci Sports* 2014;24:e29-38. <https://doi.org/10.1111/sms.12105>.

[75] Hall EA, Docherty CL, Simon J, Kingma JJ, Klossner JC. Strength-Training Protocols to Improve Deficits in Participants With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Athl Train* 2015;50:36–44. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.71>.

[76] Manuel-fifa-11.pdf n.d.

[77] Al Attar WSA, Khaledi EH, Bakhsh JM, Faude O, Ghulam H, Sanders RH. Injury prevention programs that include balance training exercises reduce ankle injury rates among soccer players: a systematic review. *J Physiother* 2022;68:165–73. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2022.05.019>.

[78] Pallot A, Rostagno S. AMSTAR-2 : traduction française de l'échelle de qualité méthodologique pour les revues de littérature systématiques. *Kinésithérapie Rev* 2021;21:13–4. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2019.12.050>.

## **TABLE DES ILLUSTRATIONS**

### **FIGURE :**

Figure n°1 : le complexe articulaire latéral de cheville

Figure n°2 : La loge latérale de la jambe

Figure n°3 : les mouvements de la Talo-crurale

Figure n°4 : La cheville pendant la marche

Figure n°5 : Le mécanisme lésionnel de l'entorse

Figure n°6 : Les critères d'Ottawa

Figure n°7 : Le bâillement tibio-talien latéral et le tiroir talien antérieur

Figure n°8 : SEBT test, SEBT modifié ou Y test

Figure n°9 : Le Side-hop test

Figure n°10 : Schéma d'étude de cohorte

Figure n°11 : Schéma de sélection des études

Figure n°12 : Mesure de la force isométrique de l'abduction de hanche dans l'étude de Kawaguchi

Figure n°13 : Comparaison entre le membre blessé par rapport au membre non blessé des joueurs blessés et non blessés

Figure n°14 : Résultat significatif de l'étude de Kawaguchi

Figure n°15 : Résultat significatif de l'étude de Powers

Figure n°16 : Résultat significatif de l'étude de De Ridder

Figure n°17 : Y Balance Test

Figure n°18 : Résultat significatif de l'étude de Manoel

Figure n°19 : Test d'équilibre de T.Henry

Figure n°20 : Résultat significatif de l'étude de T.Henry

Figure n°21 : Résultat significatif de l'étude de Fousekis

Figure n°22 : Résultat significatif de l'étude de Henry

Figure n°23 : Résultat significatif de l'étude de Fousekis

Figure n°24 : Résultat significatif de l'étude de Powers

Figure n°25 : Résultat significatif de l'étude de Engebretsen

Figure n°26 : Grille de recommandations selon l'HAS

### **TABLEAU :**

Tableau n°1 : Le ligament Collatéral Tibial (LCT)

Tableau n°2 : Le ligament Fibulo-Talo-Calcanéen

Tableau n°3 : Le ligament Collatéral fibulaire (LCF)

Tableau n°4 : Les muscles de la loge latérale

Tableau n°5 : Mots clés de la recherche bibliographique

Tableau n°6 : Équation de recherche

Tableau n°7 : Les critères d'inclusion et d'exclusion

Tableau n°8 : Les études exclues

Tableau n°9 : Les études incluses

Tableau n°10 : Les caractéristiques des études incluses

Tableau n°11 : Échelle NOS des études de cohorte incluses

Tableau n°12 : Grille AMSTAR-2 en français

## **ANNEXES**

- Annexe 1 : Échelle Newcastle Ottawa Scale (NOS)
- Annexe 2 : Tableau complémentaire : Fousekis [63]
- Annexe 3 : Tableau complémentaire : Kawaguchi [64]
- Annexe 4 : Tableau complémentaire : De Ridder [65]
- Annexe 5 : Tableau complémentaire : Powers [66]
- Annexe 6 : Tableau complémentaire : Manoel [67]
- Annexe 7 : Tableau complémentaire : Henry [68]
- Annexe 8 : Tableau complémentaire : Engebretsen [69]
- Annexe 9 : Tableau des biais des études
- Annexe 10 : Grille AMSTAR-2

Annexe 1 : échelle Newcastle Ottawa Scale (NOS)

**NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE  
COHORT STUDIES**

Note: A study can be awarded a maximum of one star for each numbered item within the Selection and Outcome categories. A maximum of two stars can be given for Comparability

**Selection**

- 1) Representativeness of the exposed cohort
  - a) truly representative of the average \_\_\_\_\_ (describe) in the community \*
  - b) somewhat representative of the average \_\_\_\_\_ in the community \*
  - c) selected group of users eg nurses, volunteers
  - d) no description of the derivation of the cohort
- 2) Selection of the non exposed cohort
  - a) drawn from the same community as the exposed cohort \*
  - b) drawn from a different source
  - c) no description of the derivation of the non exposed cohort
- 3) Ascertainment of exposure
  - a) secure record (eg surgical records) \*
  - b) structured interview \*
  - c) written self report
  - d) no description
- 4) Demonstration that outcome of interest was not present at start of study
  - a) yes \*
  - b) no

**Comparability**

- 1) Comparability of cohorts on the basis of the design or analysis
  - a) study controls for \_\_\_\_\_ (select the most important factor) \*
  - b) study controls for any additional factor \* (This criteria could be modified to indicate specific control for a second important factor.)

**Outcome**

- 1) Assessment of outcome
    - a) independent blind assessment \*
    - b) record linkage \*
    - c) self report
    - d) no description
  - 2) Was follow-up long enough for outcomes to occur
    - a) yes (select an adequate follow up period for outcome of interest) \*
    - b) no
  - 3) Adequacy of follow up of cohorts
    - a) complete follow up - all subjects accounted for \*
    - b) subjects lost to follow up unlikely to introduce bias - small number lost - > \_\_\_\_ % (select an adequate %) follow up, or description provided of those lost) \*
    - c) follow up rate < \_\_\_\_ % (select an adequate %) and no description of those lost
    - d) no statement
-

Annexe 2 : tableau complémentaire : Fousekis [63]

	<b>Intrinsic risk factors of noncontact ankle sprains in soccer: A prospective study on 100 professional players</b>
Auteur, date	Konstantinos Fousekis, 2012
Type d'étude	Cohorte prospective
Objectifs	Identifier les facteurs de risque intrinsèques des entorses de la cheville sans contact chez les footballeurs professionnels.
population	115 joueurs professionnels de troisième division de foot → 15 joueurs exclus <b>100 joueurs au total</b> Age 23,6 +/- 4,2 Taille : 1,78 +/- 0,06 Poids : 73,34 +/- 5,74
Critères d'inclusion et d'exclusion des participants	Critères d'inclusion : - Joueurs de foot au sein d'un club Critères d'exclusion : - Joueurs ayant subi une blessure au moins 6 mois avant le test
Facteur(s) de risque étudié(s)	- Force isocinétique des muscles de la flexion dorsal et de la flexion plantaire de la cheville - La flexibilité des muscles de la flexion dorsal et de la flexion plantaire de la cheville - La proprioception de la cheville - La stabilité de la cheville - Les données anthropométriques - Les antécédents de blessure à la cheville
Méthode d'évaluation du facteur de risque	<b>Force isocinétique des muscles de la flexion dorsal et de la flexion plantaire de la cheville</b> - Biodex system III <b>La flexibilité des muscles de la flexion dorsal et de la flexion plantaire de la cheville</b> - Goniometric evaluation <b>La proprioception de la cheville</b> - Kinaesthetic stabilometer Prokin-200 <b>La stabilité de la cheville</b> <b>Les données anthropométriques</b> - I.S.A.K. Method <b>Les antécédents de blessure à la cheville</b> - Specific injury questionnaire
Résultats	Les résultats sont significatifs pour p<0.05 <b>Groupe entorse : n=17</b> Age : 24,23 +/- 5,76 Taille : 177,07 +/- 5,93 Poids : 73,82 +/-5,81 IMC : 23,44 +/- 1,42  → <b>Diminution de la force des muscles de la flexion dorsale et de la flexion plantaire de la cheville</b> est un facteur de risque (OR= 8,88; IC 95%= 1,95-40,36; p=0,005)  → <b>Une augmentation de l'IMC</b> est un facteur de risque (OR=8,16; IC 95%= 1,42-46,63; p=0,018)  → <b>Une augmentation du poids corporel</b> est un facteur de risque (OR=5,72; IC 95%= 1,37-23,95; p=0,017)

Annexe 3 : tableau complémentaire : Kawaguchi [64]

	<b>Hip Abductor Muscle Strength Deficit as a Risk Factor for Inversion Ankle Sprain In Male College Soccer Players: A Prospective Cohort Study</b>
Auteur, date	Kohei Kawaguchi, 2021
Type d'étude	Cohorte prospective
Objectifs	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les facteurs de risque d'entorse de la cheville avec inversion chez les joueurs masculins de football collégial.</li> </ul> <p>Hypothèse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déficit de force musculaire des abducteurs de la hanche en tant que facteur de risque d'entorse de la cheville en inversion chez les joueurs masculins de football universitaire</li> </ul>
population	<b>145 joueurs au total</b> Sexe : masculin
Critères d'inclusion et d'exclusion des participants	<p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Joueurs de foot au sein de 2 équipes régionales de football collégial de première division au Japon</li> <li>- Joueurs masculins</li> </ul> <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun des joueurs n'a été blessé au début de l'étude, et aucun n'a signalé de blessure musculosquelettique des membres inférieurs au cours des 3 mois précédents</li> </ul>
Facteur(s) de risque étudié(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le poids corporel et la taille</li> <li>- Laxité et flexibilité articulaire et musculaire</li> <li>- Extension et flexion isométriques du genou</li> <li>- Abduction isométrique de la hanche</li> <li>- Test équilibre</li> <li>- ATCD de blessures</li> </ul>
Méthode d'évaluation du facteur de risque	<p><b>Le poids corporel et la taille</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'InBody 270 (Biospace)</li> </ul> <p><b>Laxité et flexibilité articulaire et musculaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les méthodes de l'Université de Tokyo telles que décrites par Watanabe et al</li> <li>- Des tests de flexibilité articulaire ont été effectués pour la rotation interne de la hanche, la dorsiflexion de la cheville et l'extension du genou sur la base d'études antérieures</li> <li>- Des tests de flexibilité musculaire ont été effectués bilatéralement sur les muscles iliopsoas, quadriceps fémoral, ischio-jambiers, gastrocnémien et soléaire. La flexibilité de tous les muscles a été mesurée par un médecin du sport qualifié</li> </ul> <p><b>Extension et flexion isométriques du genou</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cybex Human Norme (CSMi)</li> </ul> <p><b>Abduction isométrique de la hanche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dynamomètre portable (<math>\mu</math>TAS F-1 ; Anima Industry)</li> </ul> <p><b>Test équilibre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'équilibre de la position à deux et à une jambe avec une plaque de pression Footscan de 1 m avec 8192 capteurs résistifs et une résolution de pixels de 5,08 x 7,62 mm (RScan International)</li> </ul> <p><b>ATCD de blessures</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Résultats	<p>Les résultats sont significatifs pour <math>p &lt; 0.05</math></p> <p><b>Groupe entorse : n=31</b>            Age : 19,9+/-1,0    Taille : 173,0 +/- 5,0    Poids : 66,3 +/- 6,2    IMC : 22,1 +/- 1,7</p> <p>→ Une diminution de la force d'abduction isométrique de la hanche est un facteur de risque (OR=0,978; IC 95%= 0,976-0,999; <math>p=0,047</math>)</p> <p>→ L'âge, le poids et l'IMC ne sont pas des facteurs de risques</p>

Annexe 4 : tableau complémentaire : De Ridder [65]

	<b>Hip Strength as an Intrinsic Risk Factor for Lateral Ankle Sprains in Youth Soccer Players: A 3-Season Prospective Study</b>
Auteur, date	Roel De Ridder, 2017
Type d'étude	Cohorte prospective
Objectifs	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cette étude visait à déterminer si la force musculaire de la hanche est un facteur de risque de subir une entorse latérale de la cheville chez les jeunes joueurs de soccer</li> </ul> <p>Hypothèse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nous avons émis l'hypothèse qu'une diminution de la force musculaire de la hanche prédisposerait les jeunes footballeurs à un risque accru d'entorse latérale de la cheville</li> </ul>
population	<p>140 joueurs masculins d'une équipe de soccer de première division allant de 10 à 16 ans → les gardiens ont été exclus (n=7)</p> <p><b>133 joueurs au total</b></p> <p>Age : 12,7 +/- 2,1    IMC : 17,8 +/- 2,0    Sexe : masculin</p>
Critères d'inclusion et d'exclusion des participants	<p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Joueurs de foot au sein d'un club</li> <li>- Joueurs masculins</li> </ul> <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun des joueurs n'a été blessé au début de l'étude, et aucun n'a signalé de blessure musculosquelettique des membres inférieurs au cours des 6 mois précédents ou d'antécédents de chirurgie du membre inférieur</li> </ul>
Facteur(s) de risque étudié(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le poids corporel, la taille, l'IMC</li> <li>- Forces des muscles de la hanche</li> </ul>
Méthode d'évaluation du facteur de risque	<p><b>Le poids corporel, la taille, l'IMC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire sur son expérience dans le foot</li> <li>- Poids corporel : BW, taille corporelle : HT                      <math>BW \times HT^{-2}</math></li> </ul> <p><b>Forces des muscles de la hanche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dynamomètre Microfet (Hoggan Health Industries Inc)</li> </ul>
Résultats	<p>Les résultats sont significatifs pour <math>p &lt; 0.05</math></p> <p><b>Groupe entorse : n= 12</b></p> <p>Age : 14,3 +/- 1,2    IMC : 19,8 +/- 1,9</p> <p>→ <b>Diminution de la force de l'extension de hanche</b> est un facteur de risque (HR= 0,331 ; IC 95%= 0,980-3,092; <math>p=0,028</math>)</p>

Annexe 5 : tableau complémentaire : Powers [66]

	<b>Hip Strength as a Predictor of Ankle Sprains in Male Soccer Players: A Prospective Study</b>
Auteur, date	Christopher M Powers, 2017
Type d'étude	Cohorte prospective
Objectifs	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer de manière prospective si la force de base des abducteurs de la hanche prédit les futures entorses latérales de la cheville sans contact chez les joueurs de football masculins de compétition.</li> </ul> <p>Objectif secondaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer le seuil de force d'abduction de la hanche de base qui nous permettrait de prédire les futures entorses latérales de la cheville sans contact avec une sensibilité et une spécificité élevée</li> </ul>
population	<p>234 joueurs ont initialement été inviter</p> <p><b>210 joueurs au total</b></p> <p>Sexe : masculin</p>
Critères d'inclusion et d'exclusion des participants	<p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Joueurs de foot au sein des clubs de football compétitifs d'Ispahan (première ligue des clubs de football)</li> <li>- Joueurs masculins</li> <li>- Âgés entre 14 et 34 ans</li> </ul> <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les joueurs qui avaient subi une blessure aux membres inférieurs au cours des 6 derniers mois ou qui avaient des antécédents de chirurgie du genou étaient exclus de la participation</li> </ul>
Facteur(s) de risque étudié(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La force isométrique des abducteurs de hanche</li> <li>- L'IMC</li> </ul>
Méthode d'évaluation du facteur de risque	<p><b>La force isométrique des abducteurs de hanche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesurée bilatéralement à l'aide d'un dynamomètre portatif (modèle Commander Power Track II ; JTECH Medical Industries, Salt Lake City, UT)</li> </ul>
Résultats	<p>Les résultats sont significatifs pour <math>p &lt; 0.05</math></p> <p>50 joueurs sont blessés au cours de l'étude, sur ces 50 joueurs 25 seront exclues à la suite d'une entorse par contact ou une autre blessure</p> <p><b>Groupe entorse : n= 25</b></p> <p>Age : 20,9 +/- 5,9    Taille : 1,78 +/- 0,06    Poids : 71,6 +/- 7,1    IMC : 22,5 +/- 1,1</p> <p>→ <b>Diminution de la force isométrique des abducteurs de hanche</b> est une facteur de risque (OR= 1,10; IC95 % = 1,02,-1,18; <math>p = 0,010</math>)</p> <p>→ <b>Une augmentation de l'IMC</b> est un facteur de risque (<math>p = 0,002</math>)</p>

Annexe 6 : tableau complémentaire : Manoel [67]

	<b>Identification of Ankle Injury Risk Factors in Professional Soccer Players Through a Preseason Functional Assessment</b>
Auteur, date	Lucas Sartori Manoel, 2020
Type d'étude	Cohorte prospective
Objectifs	<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le but de cette étude était d'identifier les facteurs de risque présents dans l'évaluation de pré-saison qui peuvent prédisposer les joueurs de football professionnels aux blessures à la cheville</li> </ul> <p>Hypothèse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'analyse de ces paramètres pourrait relier l'incidence des blessures aux déficits constatés pendant la période de pré-saison</li> </ul>
population	<p><b>89 joueurs au total</b></p> <p>Age : 26,25 +/- 4,43      Taille : 1,79 +/- 0,08      Poids : 78,70 +/- 8,80            IMC : 24,44 +/- 1,64      Sexe : masculin</p>
Critères d'inclusion et d'exclusion des participants	<p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Joueurs de foot au sein d'un club professionnels qui ont participé au championnat brésilien de football de 2017, 2018 et 2019</li> <li>- Joueurs masculins, âgés de 18 à 30 ans</li> </ul> <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun des joueurs n'a été blessé au début de l'étude, et aucun n'a signalé de blessure musculosquelettique des membres inférieurs au cours des 6 mois précédents ou d'antécédents de chirurgie du membre inférieur</li> </ul>
Facteur(s) de risque étudié(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Données anthropométriques</li> <li>- Force de la Flexion Dorsale et de la Flexion Plantaire</li> <li>- Amplitude de la dorsiflexion</li> <li>- L'équilibre</li> </ul>
Méthode d'évaluation du facteur de risque	<p><b>Données anthropométriques</b></p> <p><b>Force de la Flexion Dorsale et de la Flexion Plantaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dynamométrie isocinétique</li> </ul> <p><b>Amplitude de la dorsiflexion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test de fente de dorsiflexion, Dorsiflexion Lunge Test (DLT)</li> </ul> <p><b>L'équilibre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le test Y-Balance (YBT)</li> </ul>
Résultats	<p>Les résultats sont significatifs pour <math>p &lt; 0.05</math></p> <p><b>Groupe entorse : n= 16</b></p> <p>Age : 26,36 +/- 4,54      Taille : 1,79 +/- 0,08      Poids : 78,90 +/- 9,29      IMC : 24,64 +/- 1,61</p> <p>→ <b>Une augmentation de l'IMC</b> est un facteur de risque (OR=-1,10; IC 95%= -1,97 à -0,22; <math>p=0,01</math>)</p> <p>→ <b>Une diminution du scores YBT aux membres dominants</b> est un facteur de risque (OR=4,16; IC 95%= 0,15- 8,15; <math>p=0,04</math>)</p> <p>→ <b>Une diminution du scores YBT aux membres non dominants</b> est un facteur de risque (OR=4,52; IC 95%= 0,87- 8,17; <math>p=0,01</math>)</p>

Annexe 7 : tableau complémentaire : Henry [68]

	<b>Risk Factors for Noncontact Ankle Injuries in Amateur Male Soccer Players: A Prospective Cohort Study</b>
Auteur, date	Thomas Henry, 2016
Type d'étude	Cohorte prospective
Objectifs	Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer si les facteurs de risque non modifiables et modifiables [amplitude de mouvement de dorsiflexion de la cheville (ROM), puissance de sortie des membres inférieurs et équilibre], tels qu'identifiés lors du dépistage pré-saison, prédisent le risque de subir une blessure à la cheville sans contact chez les joueurs de football amateurs masculins pendant la saison d'entraînement et de compétition</li> </ul>
population	<b>210 joueurs au total</b> Age : 18,9 +/- 3,5    Taille : 177,2 +/- 5,6    Poids : 71,23 +/- 11,2    Sexe : masculin
Critères d'inclusion et d'exclusion des participants	Critères d'inclusion : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Joueurs de foot au sein des équipes de la région Hunter et Central Coast de la Nouvelle-Galles du Sud, Australie, pendant 2 saisons consécutives</li> <li>- Joueurs masculins</li> </ul> Critères d'exclusion : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun des joueurs n'a été blessé au début de l'étude, et aucun n'a signalé de blessure musculosquelettique des membres inférieurs empêchant d'effectuer le dépistage de pré-saison</li> <li>- Les joueurs qui avaient moins de 15 ans</li> </ul>
Facteur(s) de risque étudié(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La taille, le poids corporel</li> <li>- Amplitude de la dorsiflexion</li> <li>- Stabilité dynamique des MI</li> <li>- Puissance de sortie des MI au saut vertical</li> <li>- Équilibre Bipodal</li> <li>- ATCD de blessure de cheville</li> </ul>
Méthode d'évaluation du facteur de risque	<p><b>La taille, le poids corporel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul> <p><b>Amplitude de la dorsiflexion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test de fente de dorsiflexion</li> </ul> <p><b>Stabilité dynamique des MI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Squat inclinée à 10 degrés (Dartfish-Connect-v4.9)</li> </ul> <p><b>Puissance de sortie des MI au saut vertical</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematic Measurement System (KMS)</li> </ul> <p><b>Équilibre Bipodal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planche oscillation</li> </ul> <p><b>ATCD de blessure de cheville</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Résultats	<p>Les résultats sont significatifs pour <math>p &lt; 0.05</math></p> <p><b>Groupe entorse : n= 14</b> Age : 18,9 +/- 3,5    Taille : 177,2 +/- 5,6    Poids : 71,23 +/- 11,2</p> <p>→ Une diminution de la puissance de sortie des MI au saut vertical <math>&lt; 30 \text{ W/Kg}</math> est un facteur de risque (OR=9,20; IC 95%= 1,13 – 75,09; <math>p=0,038</math>)</p> <p>→ Une diminution de l'équilibre Bipodal est un facteur de risque (OR=0,43; IC 95%= 0,21 – 0,89; <math>p=0,024</math>)</p>

Annexe 8 : tableau complémentaire : Engebretsen [69]

	<b>Intrinsic risk factors for acute ankle injuries among male soccer players: A prospective cohort study</b>
Auteur, date	A H Engebretsen, 2010
Type d'étude	Cohorte prospective
Objectifs	Objectifs : - Identifier les facteurs de risque de blessures aiguës à la cheville chez les footballeurs masculins
population	Un total de 35 équipes de football de première, deuxième et troisième division norvégienne a été invité (n= 769) 244 joueurs ont refusé l'invitation  <b>525 participeront aux tests →17 joueurs exclus car le physiothérapeute n'a pas enregistré les blessures</b> <b>508 résultats</b> Sexe : masculin
Critères d'inclusion et d'exclusion des participants	Critères d'inclusion : - Joueurs de foot au sein des équipes de football de première, deuxième et troisième division norvégienne - Joueurs masculins Critères d'exclusion : - Aucun des joueurs est blessé au début de l'étude
Facteur(s) de risque étudié(s)	- Équilibre unipodal - Données anthropométriques - ATCD blessure cheville - Score fonction de la cheville
Méthode d'évaluation du facteur de risque	<b>Équilibre unipodal</b> - Tapis d'équilibre, les joueurs devaient se tenir sur une jambe avec les mains sur la poitrine et en utilisant que l'articulation de la cheville pour maintenir son équilibre <b>Données anthropométriques</b> - Questionnaire <b>ATCD blessure cheville</b> - Questionnaire d'historique des blessures <b>Score fonction de la cheville</b> - Score FAOS
Résultats	Les résultats sont significatifs pour $p < 0.05$ <b>Groupe entorse : n= 43</b> Age : 24,0 +/- 0,6    Taille : 181,0 +/- 1,0    Poids : 77,9 +/- 0,4    IMC : 23,8 +/- 0,2  → <b>Les antécédents de blessure à la cheville</b> est un facteur de risque (OR=1,23; IC 95%= 1,06-1,41; $p=0,005$ )

Annexe 9 : tableau des biais des études

Références	Principaux biais
<p><b>Fousekis [63]</b></p>	<p><u>Sélection :</u> Le sexe des joueurs n'est pas renseigné</p> <p><u>Mesures :</u> Les mesures ont été réalisées à l'aide d'un goniomètre standard (biais potentiel)</p> <p><u>Évaluation :</u> Le personnel médical de chaque club doit noter l'apparition de blessure à l'aide d'un questionnaire La force et l'asymétrie musculaire sont évalué seulement au cours de la présaison, sans prendre en compte les variations possibles durant toute la saison La période de suivi est faible (10 mois → une saison)</p>
<p><b>Kawaguchi [64]</b></p>	<p><u>Mesures :</u> La fiabilité inter-évaluateurs pour les tests cliniques n'est pas calculé par les auteurs</p> <p><u>Évaluation :</u> Les entorses de cheville en inversion ont été diagnostiquées et suivies par le staff médical de l'équipe : le staff médical n'était pas en aveugle Le recensement des entorses de la cheville peut être influencés par le parcours spécifique de chaque équipe La force des muscles du genou et de la hanche a été évaluer mais pas la force pour les muscles de la cheville Seulement les muscles abducteurs de hanche ont été évaluer Les tests sont réalisés uniquement au cours de la présaison La période de suivi est faible (1 saison) une enquête plus longue aurait pu révéler des facteurs de risque autres que la force des muscles abducteurs</p>
<p><b>De Ridder [65]</b></p>	<p><u>Sélection :</u> Tous les joueurs font partis d'une même équipe mais dans des catégories d'âge différent Pas tous les postes sont pris en comptes, les gardiens ont été exclus de l'étude</p> <p><u>Évaluation :</u> La période de suivis est de 3 saisons consécutive mais les tests n'ont été réaliser qu'au début de la première saison, les variations de force au cours des saisons n'est donc pas pris en compte Les entorses de cheville en inversion ont été suivies par le personnel médical de l'équipe : le personnel médical n'était pas en aveugle Les auteurs n'ont pas pris en compte les antécédents de blessures qui sont survenus 6 mois avant le début de l'étude</p>

<p><b>Christopher M Powers [66]</b></p>	<p><u>Sélection :</u> Les footballeurs sont recrutés sur la base du volontariat, sur invitation</p> <p><u>Mesure :</u> Les tests n'ont pas tenu comptes de la différence de longueur des membres inférieurs Seulement la force des abducteurs a été évalué</p> <p><u>Évaluation :</u> L'équipe médicale respective de chaque club a été chargée d'examiner les blessures et leurs caractéristiques Les tests sont réalisés uniquement au cours de la présaison Le temps de suivi était faible (1 saison) Sur les 210 joueurs inclus, 25 sont exclus dû à une entorse de cheville avec contact ou une autre blessure</p>
<p><b>Sartori Manoel [67]</b></p>	<p><u>Sélection :</u> Les footballeurs sont recrutés sur la base du volontariat, sur invitation</p> <p><u>Mesure :</u> La force (N.m) évaluait par le dynamomètre est exprimé par rapport au poids de chaque patient (N.m/Kg)</p> <p><u>Évaluation :</u> L'équipe médicale respective de chaque club a été chargée d'examiner les blessures et leurs caractéristiques Les données concernant l'incidence des blessures a été effectuée exclusivement par l'équipe médicale du club grâce à du matériel fourni par l'équipe de recherche Les tests sont réalisés uniquement au cours de la présaison Les changements fréquents de club ont rendu impossible pour l'équipe de recherche de maintenir le suivi des joueurs à long terme, le suivis n'était pas plus long qu'une saison</p>
<p><b>Henry [68]</b></p>	<p><u>Mesure :</u> La fiabilité du test de puissance de sortie des membres inférieurs au saut vertical n'a pas été calculé par les auteurs La fiabilité du test d'équilibre était modérée Pour les mesures à une seule jambe, la moyenne des deux jambes a été utilisé ce qui limite les comparaisons des déficits en unilatérale</p> <p><u>Évaluation :</u> Les données pour les tests d'équilibre ont été obtenues seulement auprès de 67 participants, et 4 d'entre eux ont subis une blessure à la cheville sans contact Chaque facteur de risque était divisé en 3 groupes (faible, moyen, bon) sauf le test de puissance de sortie des membres inférieure au saut vertical qui était divisé en 2 groupes Les tests sont réalisés uniquement au cours de la présaison Les officiels de chaque équipe doivent noter l'apparition de blessure</p>

<b>Engebretsen [69]</b>	<p><u>Sélection :</u> Sur 769 joueurs, 244 ont refusés l'invitation ce qui fait que 525 joueurs ont été inclus Les footballeurs sont recrutés sur la base du volontariat, sur invitation</p> <p><u>Mesure :</u> La fiabilité inter-évaluateur des tests d'équilibre est faible</p> <p><u>Évaluation :</u> Le kinésithérapeute de chaque équipe n'était pas tenu d'être présent à chaque séance d'entraînement et match, le degré de suivit variait donc d'une équipe à l'autre Les auteurs ont dû compter sur les entraîneurs pour l'enregistrement des blessures, sans moyen de vérifier leurs chiffres Les tests sont réalisés uniquement au cours de la présaison Sur les 525 joueurs inclus, 17 ont été exclus car le physiothérapeute n'a pas enregistré les blessures</p>
-----------------------------	---

Annexe 10 : grille AMSTAR-2

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p><b>1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?</b></p>		
<p>For Yes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Population</li> <li><input type="checkbox"/> Intervention</li> <li><input type="checkbox"/> Comparator group</li> <li><input type="checkbox"/> Outcome</li> </ul>	<p>Optional (recommended)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Timeframe for follow-up</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?</b></p>		
<p>For Partial Yes: The authors state that they had a written protocol or guide that included ALL the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> review question(s)</li> <li><input type="checkbox"/> a search strategy</li> <li><input type="checkbox"/> inclusion/exclusion criteria</li> <li><input type="checkbox"/> a risk of bias assessment</li> </ul>	<p>For Yes: As for partial yes, plus the protocol should be registered and should also have specified:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> a meta-analysis/synthesis plan, if appropriate, <i>and</i></li> <li><input type="checkbox"/> a plan for investigating causes of heterogeneity</li> <li><input type="checkbox"/> justification for any deviations from the protocol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> Partial Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?</b></p>		
<p>For Yes, the review should satisfy ONE of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Explanation for</i> including only RCTs</li> <li><input type="checkbox"/> <i>OR Explanation for</i> including only NRSI</li> <li><input type="checkbox"/> <i>OR Explanation for</i> including both RCTs and NRSI</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?</b></p>		
<p>For Partial Yes (all the following):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> searched at least 2 databases (relevant to research question)</li> <li><input type="checkbox"/> provided key word and/or search strategy</li> <li><input type="checkbox"/> justified publication restrictions (e.g. language)</li> </ul>	<p>For Yes, should also have (all the following):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> searched the reference lists / bibliographies of included studies</li> <li><input type="checkbox"/> searched trial/study registries</li> <li><input type="checkbox"/> included/consulted content experts in the field</li> <li><input type="checkbox"/> where relevant, searched for grey literature</li> <li><input type="checkbox"/> conducted search within 24 months of completion of the review</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> Partial Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>5. Did the review authors perform study selection in duplicate?</b></p>		
<p>For Yes, either ONE of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> at least two reviewers independently agreed on selection of eligible studies and achieved consensus on which studies to include</li> <li><input type="checkbox"/> OR two reviewers selected a sample of eligible studies <i>and</i> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder selected by one reviewer.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p><b>6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?</b></p>			
<p>For Yes, either ONE of the following:</p>			
<input type="checkbox"/> at least two reviewers achieved consensus on which data to extract from included studies		<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
<input type="checkbox"/> OR two reviewers extracted data from a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder extracted by one reviewer.			
<p><b>7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?</b></p>			
<p>For Partial Yes:</p> <input type="checkbox"/> provided a list of all potentially relevant studies that were read in full-text form but excluded from the review	<p>For Yes, must also have:</p> <input type="checkbox"/> Justified the exclusion from the review of each potentially relevant study	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Partial Yes <input type="checkbox"/> No	
<p><b>8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?</b></p>			
<p>For Partial Yes (ALL the following):</p> <input type="checkbox"/> described populations <input type="checkbox"/> described interventions <input type="checkbox"/> described comparators <input type="checkbox"/> described outcomes <input type="checkbox"/> described research designs	<p>For Yes, should also have ALL the following:</p> <input type="checkbox"/> described population in detail <input type="checkbox"/> described intervention in detail (including doses where relevant) <input type="checkbox"/> described comparator in detail (including doses where relevant) <input type="checkbox"/> described study's setting <input type="checkbox"/> timeframe for follow-up	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Partial Yes <input type="checkbox"/> No	
<p><b>9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?</b></p>			
<p><b>RCTs</b></p>			
<p>For Partial Yes, must have assessed RoB from</p> <input type="checkbox"/> unconcealed allocation, <i>and</i> <input type="checkbox"/> lack of blinding of patients and assessors when assessing outcomes (unnecessary for objective outcomes such as all-cause mortality)	<p>For Yes, must also have assessed RoB from:</p> <input type="checkbox"/> allocation sequence that was not truly random, <i>and</i> <input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Partial Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Includes only NRSI	
<p><b>NRSI</b></p>			
<p>For Partial Yes, must have assessed RoB:</p> <input type="checkbox"/> from confounding, <i>and</i> <input type="checkbox"/> from selection bias	<p>For Yes, must also have assessed RoB:</p> <input type="checkbox"/> methods used to ascertain exposures and outcomes, <i>and</i> <input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Partial Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Includes only RCTs	
<p><b>10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?</b></p>			
<p>For Yes</p> <input type="checkbox"/> Must have reported on the sources of funding for individual studies included in the review. Note: Reporting that the reviewers looked for this information but it was not reported by study authors also qualifies			<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p><b>11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?</b></p>	
<p><b>RCTs</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results and adjusted for heterogeneity if present.</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><input type="checkbox"/> AND investigated the causes of any heterogeneity</p>	<p><input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>
<p><b>For NRSI</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results, adjusting for heterogeneity if present</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><input type="checkbox"/> AND they statistically combined effect estimates from NRSI that were adjusted for confounding, rather than combining raw data, or justified combining raw data when adjusted effect estimates were not available</p>	<p><input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>
<p><input type="checkbox"/> AND they reported separate summary estimates for RCTs and NRSI separately when both were included in the review</p>	
<p><b>12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> OR, if the pooled estimate was based on RCTs and/or NRSI at variable RoB, the authors performed analyses to investigate possible impact of RoB on summary estimates of effect.</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>
	<p><input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>
<p><b>13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> OR, if RCTs with moderate or high RoB, or NRSI were included the review provided a discussion of the likely impact of RoB on the results</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><b>14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> There was no significant heterogeneity in the results</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> OR if heterogeneity was present the authors performed an investigation of sources of any heterogeneity in the results and discussed the impact of this on the results of the review</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><b>15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> performed graphical or statistical tests for publication bias and discussed the likelihood and magnitude of impact of publication bias</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
	<p><input type="checkbox"/> No</p>
	<p><input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p><b>16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> The authors reported no competing interests OR</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> The authors described their funding sources and how they managed potential conflicts of interest</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>

**Les facteurs de risques intrinsèques de l'entorse latérale de la cheville chez le footballeur**  
**Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in soccer players**

**RESUME**

**CONTEXTE** : Les entorses de la cheville sont l'une des lésions les plus fréquentes dans la traumatologie du sport. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une entorse du ligament collatéral latéral de la cheville. Les blessures de la cheville représentent 15 à 18% de la totalité des blessures dans le football professionnel. Les entorses latérales constituent entre 51% et 81% de toutes les blessures de la cheville avec un taux de récurrence qui est particulièrement élevé (70%). L'intérêt d'étudier les facteurs de risque de cette blessure représente un enjeu de santé publique pour les professionnels de santé et également un enjeu sportif pour les joueurs. **OBJECTIF** : Identifier des facteurs de risque intrinsèques de l'entorse latérale de cheville chez le footballeur. **PARTICIPANTS** : Joueurs de football masculins amateurs ou professionnels. **METHODE** : Nos recherches se sont appuyées sur notre question suivant les critères du modèle PICO et sur les différentes bases de données médicales et non-médicales (PubMed, Cochrane, Kinedoc, Google scholar). Des critères d'inclusion et d'exclusion ont été établis avant la sélection de nos articles, afin de sélectionner uniquement ceux qui sont éligibles pour notre revue. **RESULTATS** : Pour cette revue, 7 études de cohortes prospectives ont été sélectionnées. Le déficit de force des muscles extenseurs et abducteurs de hanche, la diminution de l'équilibre, le déficit de force excentrique des fléchisseurs dorsaux et plantaires de cheville, une puissance de sortie des membres inférieurs plus faibles, ainsi que les données anthropométriques et les antécédents d'entorse latérale de cheville sont les facteurs de risques significatifs que les auteurs ont mis en évidence. **DISCUSSION** : La qualité de nos études a été évaluée à l'aide de la Newcastle Ottawa Scale (NOS) ; les biais de chaque étude ont été analysés. Bien que nos différents facteurs de risques soient souvent cités par les auteurs, les nombreux biais de nos études ne nous permettent pas de transposer ces résultats à l'ensemble des footballeurs. Pour répondre à notre question, des études supplémentaires sont nécessaires.

**ABSTRACT**

**BACKGROUND**: Ankle sprains are one of the most common injuries in sports traumatology. In most clinical cases, it is a sprain of the lateral collateral ligament of the ankle. Ankle injuries account for 15-18% of all injuries in professional soccer. Lateral sprains constitute between 51% and 81% of all ankle injuries with a recurrence rate that is particularly high (70%). The interest in studying the risk factors of this injury represents a public health issue for health professionals and also a sporting issue for players. **OBJECTIVE**: To identify intrinsic risk factors for lateral ankle sprains in soccer players. **PARTICIPANTS**: Male amateur and professional soccer players. **METHODS**: Our research was based on our question following the criteria of the PICO model and on various medical and non-medical databases (PubMed, Cochrane, Kinedoc, Google scholar). Inclusion and exclusion criteria were established before the selection of our articles, in order to select only those eligible for our review. **RESULTS**: For this review, 7 prospective cohort studies were selected. Hip extensor and abductor muscle strength deficits, decreased balance, eccentric strength deficits in the dorsal and plantar ankle flexors, lower extremity power output, as well as anthropometric data and history of lateral ankle sprain were the significant risk factors that the authors identified. **DISCUSSION**: The quality of our studies was assessed using the Newcastle Ottawa Scale (NOS); the angles of each study were analyzed. Although our various risk factors are often cited by the authors, the numerous biases in our studies do not allow us to fully extend these findings to all soccer players. To answer our question, more additional studies are required.

**MOTS-CLES**: Entorse latérale de cheville, Facteurs de risques intrinsèques, Football, Prévention, Cohortes prospective

**KEYWORDS**: Inversion ankle sprain, Intrinsic risk factors, Soccer, Prevention, Prospective cohorts

